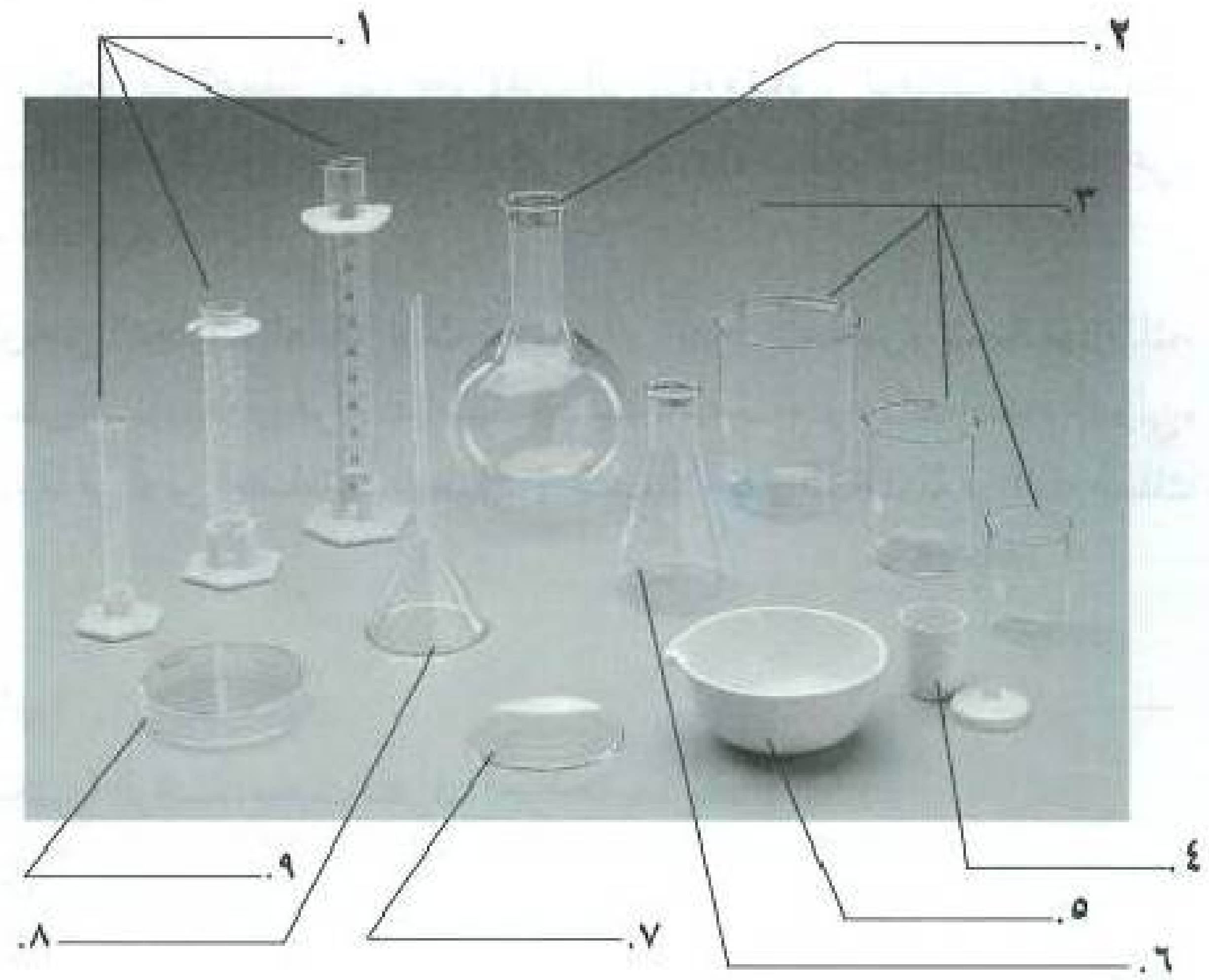
الأدوات والأجهزة المعملية

مستعينًا بالأشكال والجداول، تعرَّف الأدوات التي ستستعملها في المختبر، واكتب اسم الأداة أمام الرقم المناسب فيما يلي:



الشكل: ١

الأدوات	
كأس زجاجية	قمع زجاجي
بوتقة بغطاء	طبق بتري
مخبار مدرج	دورق كروي
دورق مخروطي	زجاجة ساعة
جفنة	

١- مخبار مدرج.

٢- دورق دائري.

٣- كأس زجاجية.

٤- بوتقة بغطاء.

٥- جفنة.

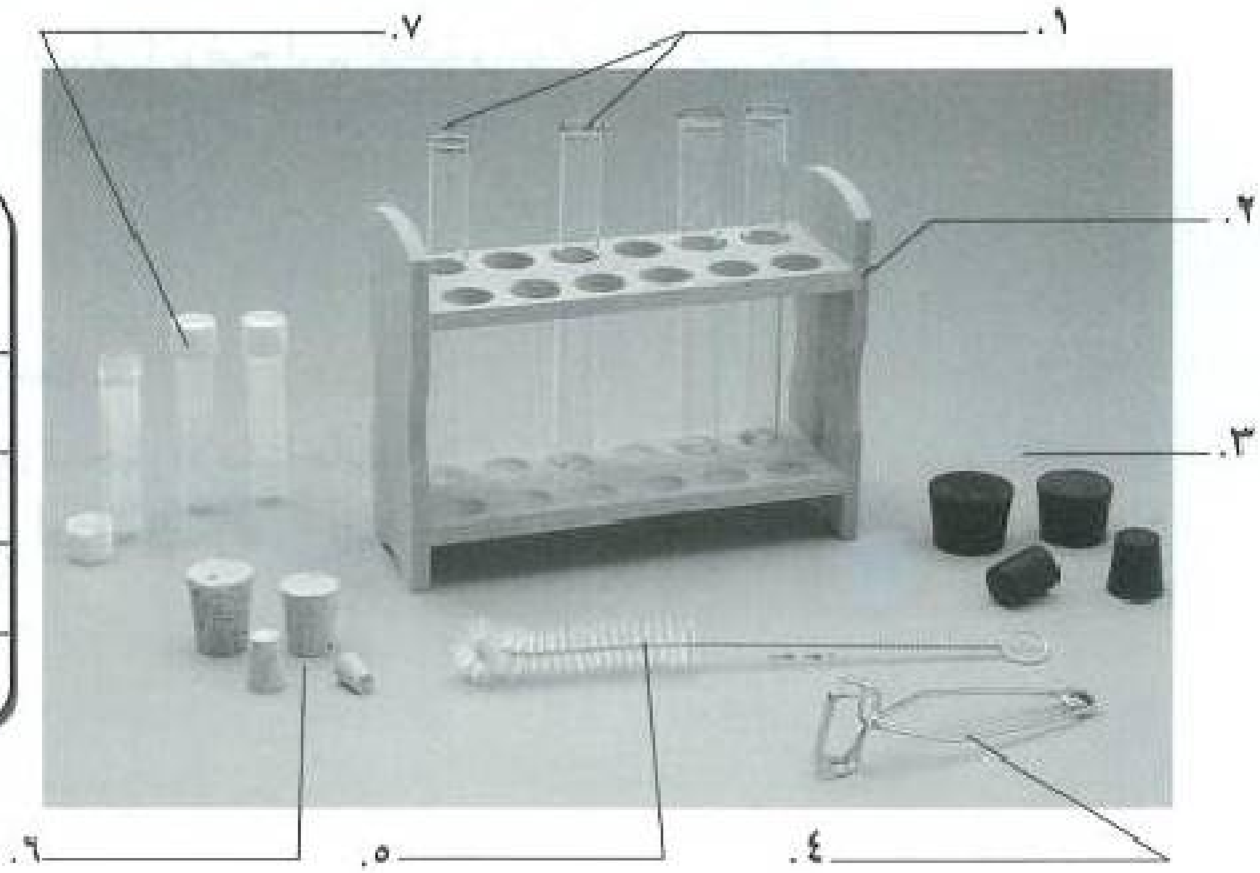
٦- دورق مخروطي.

٧- زجاجة ساعة.

٨- قمع زجاجي.

٩- طبق بتري.

الأدوات	
سدادة مطاطية	فرشاة تنظيف
سدادة من الفلين	حامل أنابيب
ماسك أنابيب	أنابيب اختبار
أنابيب اختبار بقاعدة وأغطية	



الشكل: ٢

١- أنابيب اختبار.

٢- حامل أنابيب.

٣- سدادة مطاطية.

٤- ماسك أنابيب.

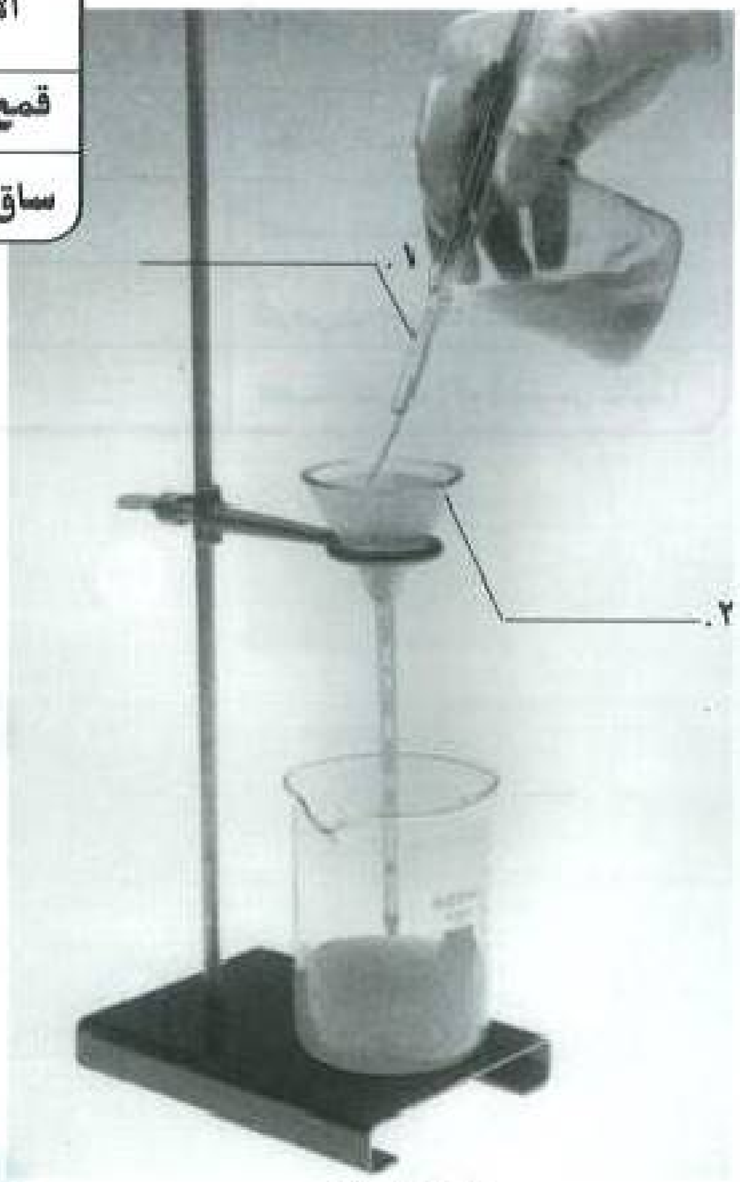
٥- فرشاة تنظيف.

٦- سدادة من الفلين.

٧- أنابيب اختبار بقاعدة مربعة.

الأدوات والأجهزة المعملية

الأدوات
قمع زجاجي
ساق زجاجية



الشكل: ٣

١- ساق زجاجية.
٢- قمع زجاجية.

الأدوات
حامل الحلقة
ماسك معدني
مدخل الغاز
حلقة معدنية
شبكة معدنية
لهب بنزن

الشكل: ٤

١- ماسك معدني.

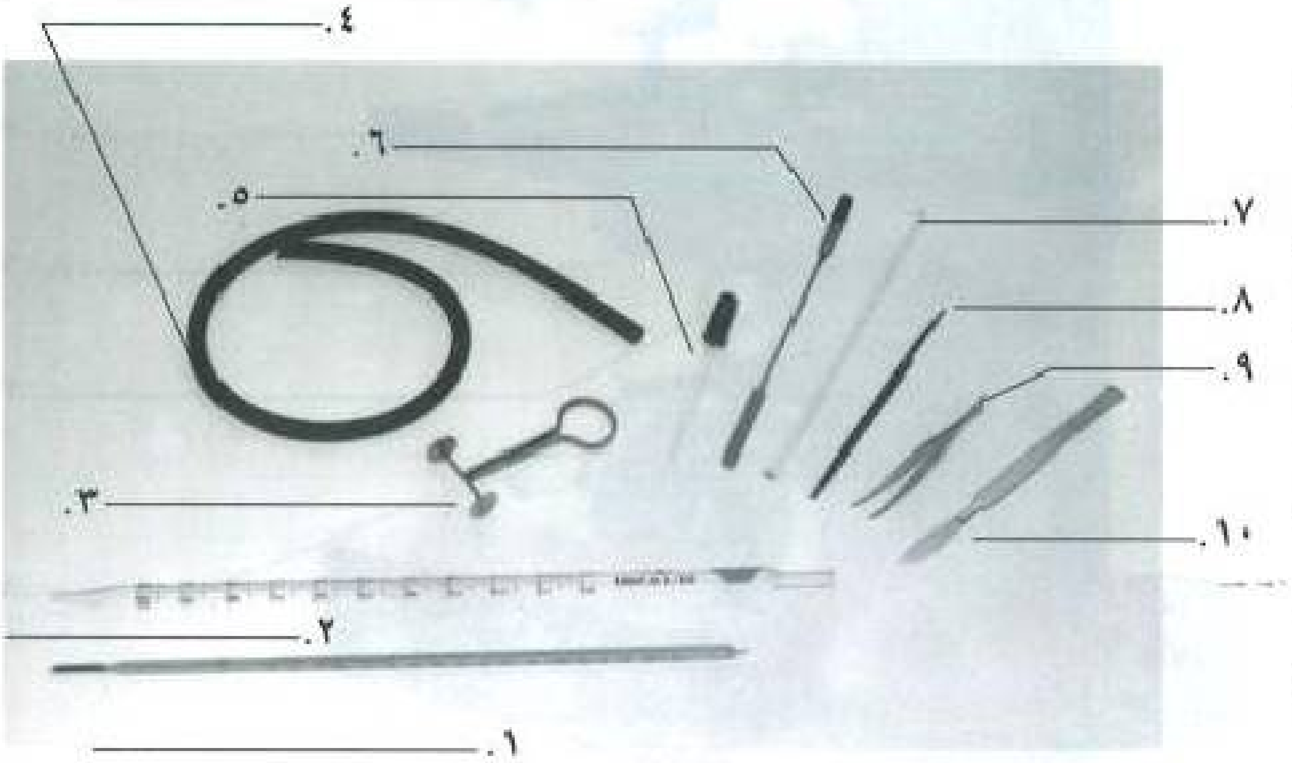
٢- شبكة معدنية.

٣- حلقة معدنية.

٤- لهب بنزن.

٥- مدخل الغاز.

٦- حامل الحلقة.



الشكل: ٥

الأدوات	
ملقط	ماصة مدرجة
قطارة	مشرط
ثرمومتر	ماسك / ضاغط
ساق زجاجية	ملعقة الخلط
أنبوب مطاطي	مبرد

١. ترمومتر.

٢. ماصة مدرجة.

٣. ماسك/ ضاغط.

٤. أنبوب مطاطي.

٥. قطارة.

٦. ملعقة الخلط.

٧. ساق زجاجية.

٨. مبرد.

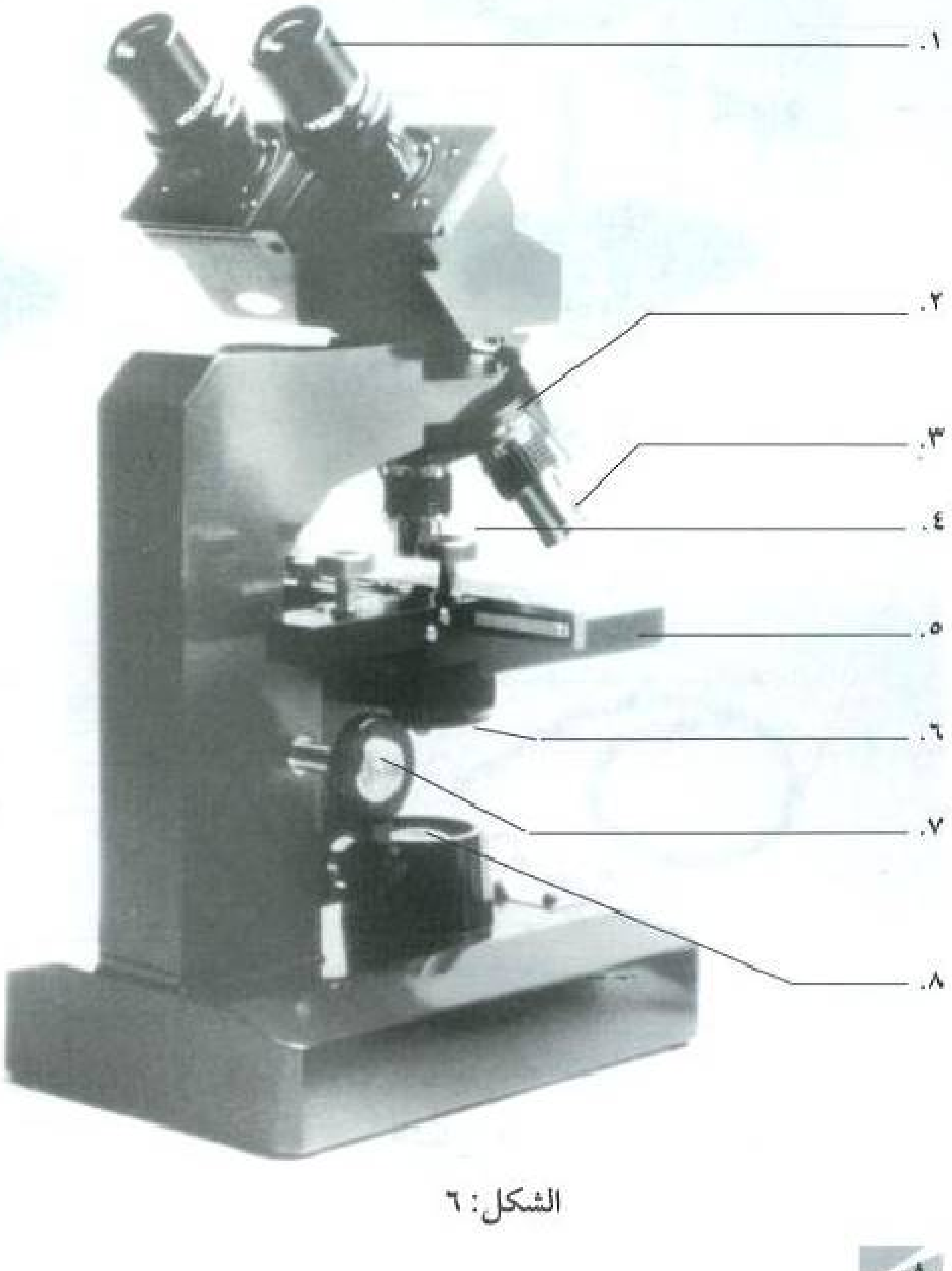
٩. ملقط.

١٠. مشرط.

الأدوات والأجهزة المعملية

مستعينًا بالشكل (٦) والجدول تعرَّف أجزاء المجهر، ثمَّ اكتب اسم كلّ جزء أمام الرقم المناسب له:

أجزاء المجهر	
منصة	مصدر ضوء / مصباح
غالق الضوء	عدسة شيئية (قوة تكبير صغيرة)
عدسة عينية	قرص تدوير العدسات الشيئية
مقبض الضبط	عدسة شيئية (قوة تكبير عالية)



الشكل: ٦

١-عدسة عينية.

٢- قرص تدوير العدسات.

٣- عدسة شيئية (قوة تكبير صغيرة).

٤-عدسة شيئية (قوة تكبير عالية).

٥- المنصة.

٦- غالق الضوء.

٧- مقبض الضبط.

٨- مصدر ضوء/ مصباح.

وحدات النظام الدولي للقياس:

وحدات النظام الدولي هي معايير القياس المقبول والمعتمد في جميع أنحاء العالم، ويبين **الجدول ١** الوحدات الشائع استعمالها، كما يوضح **الجدول ٢** بعض الوحدات الإضافية أو التكميلية.

الجدول ١

الوحدات الشائع استعمالها	
الطول	١ ملمتر (مم) = ١٠٠٠ ميكرومتر ١ سنتمتر (سم) = ١٠ ملمتر (مم) ١ متر (م) = ١٠٠ سنتمتر (سم) ١ كيلومتر (كم) = ١٠٠٠ متر (م) السنة الضوئية = ٩ ٤٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلومتر (كم)
المساحة	١ متر مربع (م²) = ١٠,٠٠٠ سنتيمتر مربع (سم²) ١ كيلومتر مربع (كم²) = ١ ٠٠٠ ٠٠٠ متر مربع (م²)
الحجم	١ مللتر (مل) = ١ سنتمتر مكعب (سم³) ١ لتر (ل) = ١٠٠٠ مللتر (مل)
الكتلة	١ جرام (جم) = ١٠٠٠ ملجرام (مج) ١ كيلوجرام (كجم) = ١٠٠٠ جرام (جم) ١ طن متري = ١٠٠٠ كيلوجرام (كجم)

الجدول ٢

الوحدات الإضافية		
القياس	الوحدة	الوحدة الأساسية الممثلة
الطاقة	جول	كجم. م٢/ ث٢
القوة	نيوتن	كجم. م / ث٢
القدرة	واط	كجم. م٢ / ث٣ أو (جول/ ث)
الضغط	باسكال	كجم/ م. ث٢ أو (نيوتن/ م٢)

وفي بعض الأحيان، تُقاس الكميات باستخدام وحدات قياس دولية مختلفة، ولاستخدامها معًا في معادلة واحدة يجب تحويل الكميات إلى الوحدة نفسها. ولتحويلها عليك أن تضرب في مُعامل التحويل. فإذا أردت تحويل ١,٢٥٥ لتر إلى مللتر، فإن عليك أن تضرب ١,٢٥٥ لتر في معاملٍ، أو نسبة مناسبة على النحو التالي:

١,٢٥٥ لتر × ١٠٠٠ مللتر/ لتر = ١٢٥٥ مللتر

لاحظْ أنَّ وحدة اللتر قد أُلغيت تمامًا عند إجراء التحويل. غالبًا ما تستخدم الدرجة السيليزية في قياسات درجة الحرارة في النظام الدولي، وهي وحدة إضافية أو مكملة للوحدة الأساسية (كِلفن). ويحتوي مقياس سلسيوس (° س) على ١٠٠ تدريج متساوٍ يقع بين درجة تجمد الماء (٠° س)، ودرجة غليانه (١٠٠° س).

وتمثل المعادلة التالية العلاقة بين السلسيوس والكلفن:

ك = ° س + ٢٧٣.

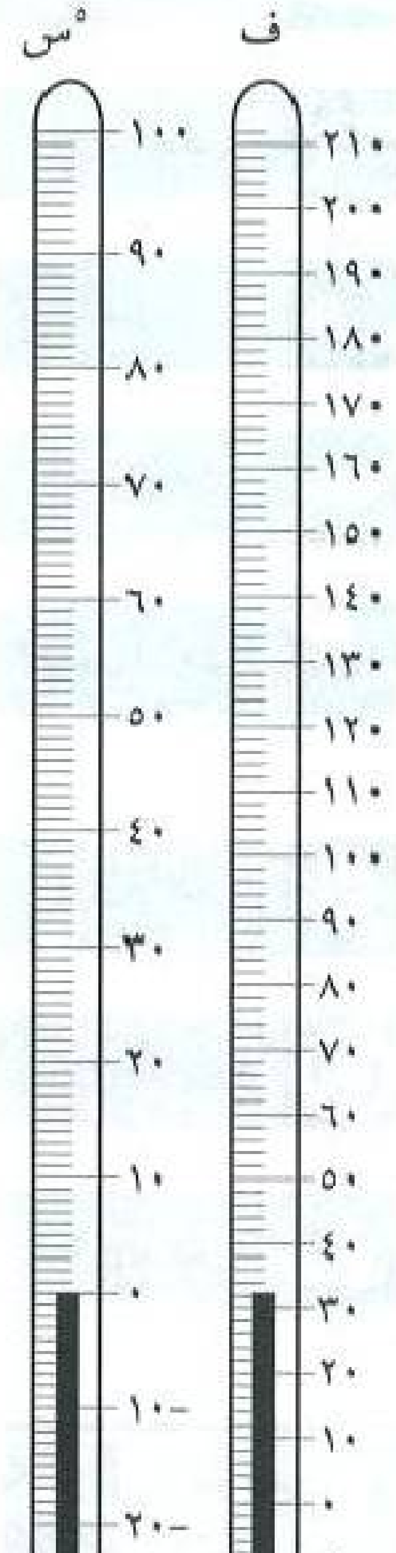
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، فعليك:

١. استخدام المعادلة الواردة في آخر **الجدول (٣)** لحساب القيمة المساوية تمامًا.

٢. حساب القيمة التقريبية بإيجاد درجة الحرارة على مقياس درجة الحرارة الفهرنهايتي في الشكل ١، وقراءة ما يقابلها تمامًا على مقياس درجة الحرارة السيليزي.

الجدول ٣

تحويل النظام الدولي إلى النظام الإنجليزي والعكس			
	الوحدات المراد تحويلها	**اضرب في**	**لتحصل على**
الطول	إنش (بوصة)	٢,٥٤	سنتيمتر
	سنتيمتر	٠,٣٩	بوصة
	قدم	٠,٣٠	متر
	متر	٣,٢٨	قدم
	ياردة	٠,٩١	متر
	متر	١,٠٩	ياردة
	ميل	١,٦١	كيلومتر
	كيلومتر	٠,٦٢	ميل
الكتلة والوزن	أونسة	٢٨,٣٥	جرام
	جرام	٠,٠٤	أونسة
	رطل	٠,٤٥	كيلوجرام
	كيلوجرام	٢,٢٠	باوند
	طن	٠,٩١	طن متر
	طن متر	١,١٠	طن
الحجم	إنش مكعب	١٦,٣٩	سنتيمتر مكعب
	مللتر	٠,٠٦	إنش مكعب
	قدم مكعب	٠,٠٣	متر مكعب
	متر مكعب	٣٥,٣١	قدم مكعب
	لتر	٠,٢٦	جالون
	جالون	٣,٧٨	لتر
المساحة	أنش مربع	٦,٤٥	سنتمتر مربع
	سنتيمتر مربع	٠,١٦	إنش مربع
	قدم مربع	٠,٠٩	متر مربع
	متر مربع	١٠,٧٦	قدم مربع
	ميل مربع	٢,٥٩	كيلومتر مربع
	كيلومتر مربع	٠,٣٩	ميل
	هكتار	٢,٤٧	فدان
	فدان	٠,٤٠	هكتار
درجة الحرارة	الفهرنهايت	$\frac{5}{9}$(°ف-٣٢)	سلسيوس
	السلسيوس	$\frac{9}{5}$ °س+٣٢	فهرنهايت



الشكل: ١

رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التّخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، تماس كهربائي، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك المواعين، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيّضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك والقواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.
اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحًا يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.

سلامة العين
يجب دائمًا ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.

وقاية الملابس
يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعًا أو حريقًا للملابس.

سلامة الحيوانات
يشير هذا الرمز إلى التأكيد على سلامة المخلوقات الحية.

نشاط إشعاعي
يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.

غسل اليدين
اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.

تعليمات السلامة

الحوادث والحالات الطارئة

أخبر معلمك في الحال إذا حدث حريق أو إصابات، أو كُسر زجاج، أو سُكبت مواد كيميائية أو سوائل خطرة، وغيرها من الأحداث الطارئة.

اتبع تعليمات المعلم والمدرسة في حالات الطوارئ .

التعليمات الخاصة بالطالب

- البس معطف المختبر .
- استخدم القفازين والنظارة الواقية عند التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة.
- أبق يديك بعيدتين عن وجهك في أثناء العمل في المختبر .
- لا تأكل أو تشرب وأنت في المختبر، ولا تخزن أغذية في ثلاجات المختبر أو خزائنه.
- لا تستنشق الأبخرة، أو تتذوق، أو تلمس، أو تشم أي مواد كيميائية إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك

للطالبات فقط

- أزيلي طلاء الأظافر؛ لأنه سريع الاشتعال.
- اربطي الملابس الفضفاضة والشعر الطويل، وأبقيهما بعيدين عن اللهب والأجهزة .
- انزعي الحلي والمجوهرات (السلاسل والأساور) في أثناء العمل المختبري.

التعليمات الخاصة بالعمل في المختبر

- اقرأ جميع التعليمات قبل البدء في تنفيذ التجربة المختبرية أو النشاط الميداني، واسأل معلمك إذا وجدت جزءًا منها غير مفهوم لديك.
- نفذ فقط الأنشطة المخصصة لك، من قبل معلمك.
- لا تستخدم مواد وكيماويات بديلة غير المذكورة في التجربة.
- لا تستخدم أي أجهزة أو آلات دون إذن مسبق.
- لا تغادر منطقة عملك إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.
- لا تقرّب الأوعية الساخنة، وأنابيب الاختبار، والدوارق الزجاجية وغيرها إليك أو من زملائك.
- لا تخرج أي مواد أو كيماويات خارج غرفة الصف.
- لا تدخل مستودع المختبر إلا إذا طلب إليك ذلك، وتحت إشراف معلمك.
- لا تعمل وحدك في المختبر أبدًا.

- عند استخدام أدوات التشريح استخدم المشرط بحرص، بعيدًا عن جسمك، وعن الآخرين. اقطع الأجزاء بحذر، ولا تغرز المشرط في مادة التشريح بشكل مفاجئ.
- لا تتعامل مع المخلوقات الحية والعينات المحفوظة، إلا تحت إشراف معلمك.
- البس قفازين سميكين دائمًا عند التعامل مع الحيوانات. وإذا تعرضت للعض أو اللسع فأخبر معلمك فورًا.

التعليمات الخاصة بالنظافة والترتيب

- حافظ على نظافة المختبر ومنطقة عملك .
- أطفئ مصادر اللهب، وأوقف تشغيل جميع الأجهزة والآلات قبل أن تغادر المختبر.
- تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم، وتعليمات هذه الكراسة.
- اغسل يديك بالماء والصابون جيدًا بعد كل تجربة.

تجربة مختبرية ١ حل المشكلة بالطريقة العلمية

كيف تمكنت من حل آخر مشكلة واجهتك؟ هل اتبعت بعض خطوات الطريقة العلمية أو كلها؟ الطريقة العلمية أسلوب منطقي لحل المشكلات، وهي تتضمن غالبًا أربع خطوات أساسية:

١. تحديد المشكلة ٢. وضع الفرضيات واختبارها ٣. تحليل النتائج ٤. التوصل إلى الاستنتاج

في هذا الدرس العملي

تطبق الطريقة العلمية لتحديد كثافة مكعب جليد.

المواد والأدوات

- مكعبات جليد
- كحول
- مسطرة
- ميزان
- ماء
- مخبار مدرج
- كأس مدرجة
- ملاقط
- قضبان تحريك

تحذير: لا تتذوق الكحول، ولا تستنشق الأبخرة؛ فالكحول المستخدم في المختبرات مادة سامة وقابلة للاشتعال.

الخطوات

١. لحل مشكلة ما، عليك أولاً أن تحدد طبيعتها، أي تحدد ما تحتاج إلى معرفته. ضع مكعب الجليد على سطح الطاولة بالملقط، ولاحظ ما يحدث له. صف الشكل المكعب، ثم احسب حجمه مستعينًا بالمسطرة. هل يتغير حجمه وشكله على مدى خمس دقائق؟ دوّن ملاحظاتك في الجدول الآتي. استعمل مخبارًا وكأسًا مدرجين في الخطوتين (د، هـ) مراعيًا تنظيفهما واستعمال مكعب جليد مختلف لكل محاولة.

الجدول ١

ملاحظات	مكعب جليد
يتغير شكل وحجم مكعب الجليد وينصهر منه جزء ويتحول إلى الماء السائل	أ- ملاحظة المكعب وهو على سطح الطاولة مدة خمس دقائق.
يتغير	ب- شكله.
يقل	ج- حجمه.
يتحول إلى سائل بعد فترة قصيرة	د- عند وضعه في الماء.
يستغرق وقت أطول لكي يتحول إلى سائل	هـ - عند وضعه في الكحول.

٢. ما المعلومات الضرورية الأخرى التي تحتاج إليها ولا يمكنك التوصل إليها من خلال الملاحظة الأولية؟
ابحث في ذلك مستعينًا بكتابك، وعرّف كلاً من المصطلحات التالية مبينًا الوحدات المستعملة في قياسها.

أ. الكثافة هي مقدار كتلة الجسم مقسوماً على حجمه ويقاس بوحدة كجم / م٣.

ب. الكتلة هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة وتقاس بالكيلو جرام .

جـ. الحجم مقدار ما يشغله الجسم من فراغ ويقاس بوحدة المتر مكعب.

٣. صمّم تجربة لقياس كثافة مكعب جليد.

خطوات المحاولة الأولى

أ. ألتقط مكعب من الجليد بالملقاط.

ب. أزن مكعب الجليد وأحدد كتلته.

ج. أقيس أحد أضلاع مكعب الجليد ومنها أعين حجم مكعب الجليد.

د. من البيانات السابقة أستطيع تعين حجم مكعب الجليد.

خطوات المحاولة الثانية

أ. نضع في مخبار مدرج كمية من الماء ونقرأ التدريج أمام سطح الماء.

ب. نضع مكعب الجليد داخل مخبار ونقرأ التدريج الذي وصل إليه سطح الماء.

ج. نعين حجم مكعب الجليد بإيجاد الفرق بين القراءتين الأولى والثانية.

د. نستخدم الميزان في إيجاد كتلة مكعب الجليد.

ه. يمكن تعيين كثافة الجليد بقسمة الكتلة على الحجم.

النتائج :

أ. حجم مكعب الجليد .... سم^{٣}.

ب. كتلة مكعب الجليد .... جم.

جـ. كثافة مكعب الجليد .... جم/ سم^{٣}.

أسئلة واستنتاجات

تحليل النتائج:

أ. كثافة مكعب الجليد كما حصلت عليها من التجربة ....

ب. القيمة المقبولة لكثافة مكعب الجليد ....

جـ. حدّد النسبة المئوية للخطأ من خلال تطبيق العلاقة:

$$\frac{\text{القيمة المقبولة} - \text{القيمة المحسوبة مختبريًا}}{\text{القيمة المقبولة}} \times ١٠٠$$

إذن النسبة المئوية للخطأ هي: ....

الاستنتاج:

إذا كان مقدار الخطأ في تجربتك أقل من ١٠٪ فإن تصميمها مقبول وفقًا للزمن المتاح والمواد المتوافرة للتجربة. وتذكّر أن معرفة الجواب الصحيح تحتاج أحيانًا إلى إعادة التجريب أكثر من مرة، ومقارنته بنتائج الآخرين.

أ. كيف كانت نتائجك مقارنة بنتائج زملائك؟

ب. كيف كانت خطواتك التجريبية مقارنة بزملائك؟

ج. هل ترى أن هناك ضرورة لتغيير خطوات تجربتك؟ كيف يكون ذلك؟

د. ما الاستنتاج الذي توصلت إليه؟

يمكن اتباع الطريقة العلمية في تعيين كثافة مكعب جليد.

التحقق من أهداف الدرس العملي.

التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك استعمال طريقة علمية لتجد كثافة مكعب جليد؟ ....

نعم يمكن استعمال طريقة علمية لإيجاد كثافة مكعب الجليد.

٢ تجربة مختبرية: الاحتمالات

يمكنك توقع ما يحدث في العديد من العمليات، كنمو خلايا النبات والحيوان، أو تحول بلورات الصخور، في حين لا يمكن توقع ما يحدث في مواد أخرى؛ فجزيئات الغاز مثلًا تتحرك في جميع الاتجاهات، وتصطدم بحواجز معينة، ثم ترتد في اتجاهات مختلفة. لفهم هذا السلوك يضع العلماء عدة تخمينات باستخدام قوانين الاحتمالات، ومن خلال الاحتمالات وقوانينها يستطيعون توقع السلوك العشوائي للمادة. ويحددون متوسطاتها، ويستعملون هذا المتوسط لتوقع سلوك مادة ما.

في هذا الدرس العملي

- تستعمل القرص المدرَّج والمؤشر لتحدد الاتجاه والمسافة التي تتحركها.
- تطبق الاحتمالات لتفسير حركاتك العشوائية.

المواد والأدوات

- لوح ورق مقوى
- دبوس
- ورق رسم بياني
- معجون
- أزرار
- مسطرة
- مقصات
- أقلام تلوين

الخطوات

١. قص الشكل ١، ثم ألصقه على لوح الكرتون المقوى.
٢. قص القرص المدرج والمؤشر.
٣. ثبت الدبوس في مركز القرص المدرج، بحيث يكون سِنُّه متجهًا إلى أعلى.
٤. ثبِّت الزر في سن الدبوس، وثبت السهم فوقه.
٥. أدر السهم، وانتظر حتى يتوقف. اقرأ من التدريج الخارجي الاتجاه الذي ستتحرك إليه، وسجله في الجدول.
٦. أدر السهم، وانتظر حتى يتوقف. اقرأ عدد الفراغات التي ستتحركها من التدريج الداخلي.
٧. المحاولة الأولى: نفذ ٢٠ دورة (بمعدل لفتين لكل دورة، تسجل في الأولى التدريج الخارجي، وفي الثانية التدريج الداخلي).
٨. نفذ ٢٠ دورة أخرى بالطريقة السابقة. وهذا يمثل المحاولة الثانية، وكذلك نفذ ٢٠ دورة أخرى، وهذا يمثل المحاولة الثالثة.
٩. أحضر ورقة رسم بياني، واكتب الحرف (أ) في مركزها، وارسم باستعمال المسطرة حركاتك في المحاولة الأولى، وتحرك بصورة قطرية إذا كان الاتجاه نحو الشمال الشرقي أو الجنوب الشرقي أو الشمال الغربي أو الجنوب الغربي.

وتحرك على طول خط الشبكة إذا كان الاتجاه نحو الشمال أو الجنوب أو الشرق أو الغرب.

١٠. ارسم حركتك في المحاولتين الثانية والثالثة مستعملاً أقلامًا ملونة، حيث تبدأ كل محاولة من النقطة (أ).

١١. قس وسجل المسافات على طول الخط المستقيم بدءًا من النقطة (أ) حتى آخر المسارات العشوائية التي نفذتها. وسجّل أيضًا متوسط نتائج زملائك.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

الدورات كل دورة مكوّنة من لفتين	المحاولة الأولى		المحاولة الثانية		المحاولة الثالثة	
	الاتجاه	الفراغات	الاتجاه	الفراغات	الاتجاه	الفراغات
١						
٢						
٣						
٤						
٥						
٦						
٧						
٨						
٩						
١٠						
١١						
١٢						
١٣						
١٤						
١٥						
١٦						
١٧						
١٨						
١٩						
٢٠						
المسافة						
متوسط المسافة المحسوبة من قبل طلاب الصف						

أسئلة واستنتاجات:

١. أين تساوت المسافات الثلاث؟ وهل كانت المسارات الثلاث في الاتجاه نفسه؟

٢. استنادًا إلى المحاولات الثلاث، هل يمكنك توقع المسافة والاتجاه في مسارات جديدة بصورة صحيحة؟

يمكن أن أتوقع المسافة والإتجاه في مسارات جديدة ولكن قد يكون هناك احتمالات؛ لأن يكون التوقع صحيح أو خطأ وكلما زاد عدد المحاولات ازداد أن يكون توقعي للمسافة والمسار صحيح.

٣. هل متوسط المسافة للمسارات العشرة أكثر قربًا إلى المسافة والاتجاه المتوقعين، من متوسط مساراتك الثلاثة؟ لماذا؟

نعم؛ لأنه كلما زاد عدد المحاولات أو المسارات زادت من احتمالية توقع المسار الصحيح.

٤. ما مدى التوافق بين متوسط نتائجك ومتوسط نتائج زملائك في الصف؟

٥. أيهما أفضل: التوقع الناتج عن متوسط نتائج زملائك في الصف أم عن متوسط نتائجك؟ ولماذا؟

التوقع الناتج عن متوسط نتائج الصف أفضل؛ لأن كلما زادت عدد المحاولات فإن ذلك يزيد من احتمال التوقع الصحيح حيث أن: فرصة ظهور ناتج ما = عدد مرات ظهور الناتج/ عدد النواتج الممكنة.

٦. هل يكون القانون العلمي القائم على الاحتمال غير صحيح دائمًا؟

لا، فيكون صحيح أحيانًا.

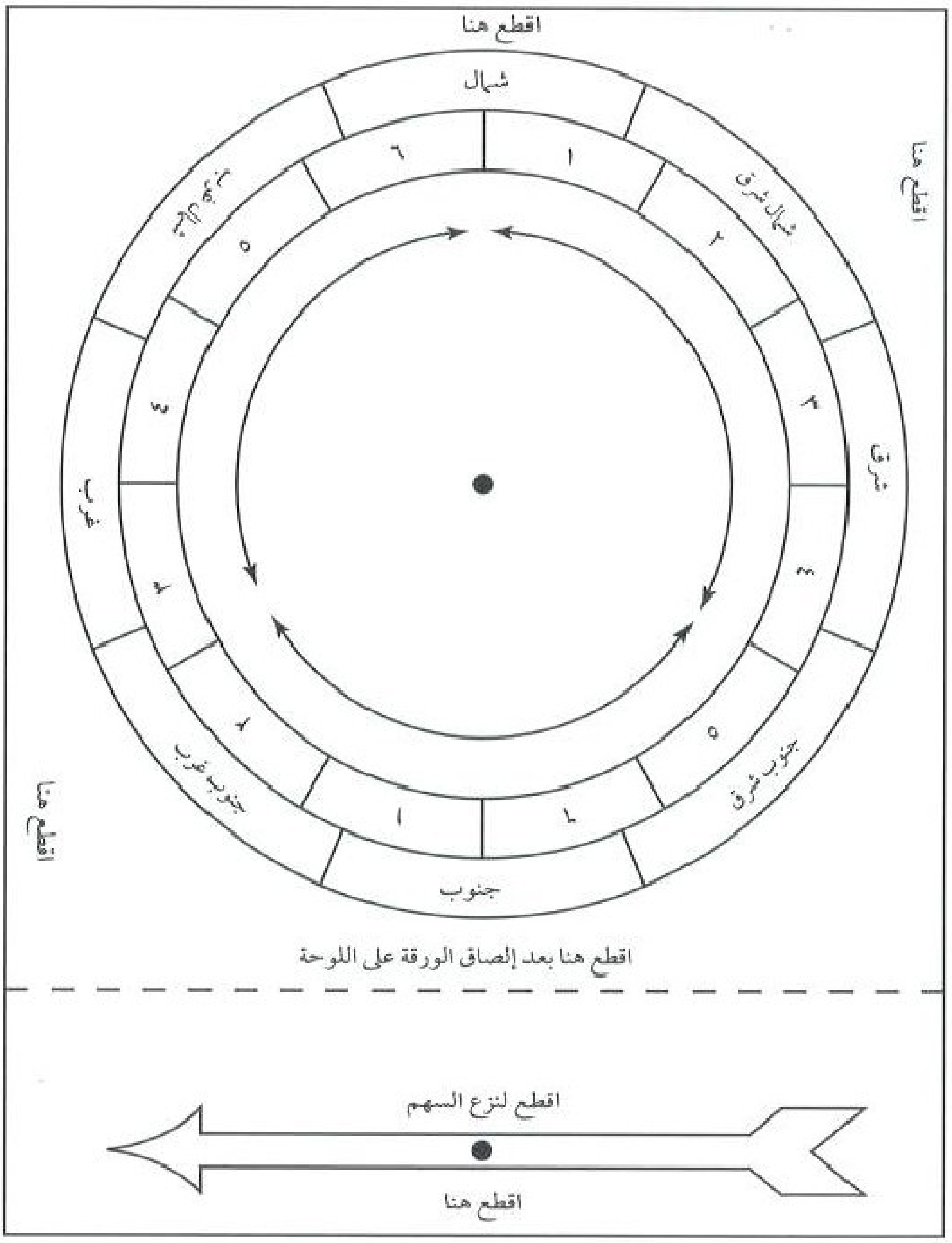
التحقق من أهداف الدرس العملي:

هل يمكنك توقع المسافة التي ستتحركها من النقطة (أ) اعتمادًا على المسارات الثلاث؟

نعم يمكن توقعها.

هل يمكنك توقع حركة عشوائية باستعمال الاحتمال؟

نعم، حيث أن: احتمال حدوث ناتج ما = عدد مرات ظهور الناتج/ عدد النواتج الممكنة.


اقطع هنا
شمال
شمال شرق
شرق
جنوب شرق
جنوب
جنوب غرب
غرب
شمال غرب
اقطع هنا
اقطع هنا
اقطع هنا بعد إلصاق الورقة على اللوحة
اقطع لنزع السهم
اقطع هنا

الشكل ١

الفصل
٢

تجربة مختبرية ١ تحديد الذائبيّة

إنّ محاليل الموادّ الصلبة الذائبة في الماء مألوفة أكثر من غيرها؛ فعندما تضيف مسحوق شراب الليمون أو الملح مثلًا إلى الماء تحصل على محلول منهما. إن ذوبان المادّة الصلبة في السائل لا ينتج عنه عادة تغيرات كيميائيّة؛ فعند إذابة ملح الطعام في الماء يتكون محلول ملحي، وعند تبخر الماء يترسب الملح دون أن يطرأ أي تغيير على تركيبه. وتعرف ذائبية المحلول بأنها أكبر كمية من المذاب يمكن إذابتها في كمية محدودة من المذيب، ويعبّر عنها بعدد جرامات المذاب في كلّ ١٠٠ جرام من المذيب. وذائبية المادة ليست ثابتة في جميع الظروف؛ فدرجة الحرارة مثلاً لها تأثير في ذائبية المادة الصلبة في الماء.

في هذا الدرس العملي

- تحدّد ذائبية الملح.
- تحدّد تأثير درجة الحرارة في ذائبية الملح.
- تستخلص المعلومات من الرسم البياني للذائبية.

الموادّ والأدوات

- إناءان زجاجيان
- ماء مقطر
- قطع جليد
- قفاز واق من الحرارة
- كلوريد البوتاسيوم $KCl_{(s)}$
- مخبار مدرّج (سعته ١٠ مل)
- مقياس حرارة
- ماسك أنبوب اختبار
- ٣ أطباق ألومنيوم
- سخان كهربائي
- حامل أنابيب اختبار
- ٣ أنابيب اختبار
- ميزان

تحذير: البس النظارة الواقية ومعطف المختبر في هذه التجربة.

الخطوات

١. املأ إناء إلى ثلثه بماء الصنبور، وضعه على السخان حتى تصل درجة حرارة الماء ما بين ٥٥-٦٠°س. أطفئ السخان واترك الإناء فوقه.

٢. املأ الإناء الثاني إلى ثلثه بالماء والثلج.

٣. رقّم ثلاثة أنابيب اختبار بالأحرف أ، ب، جـ، وكذلك رقّم أطباق الألومنيوم الثلاث بالأحرف أ، ب، جـ. ثمّ قس كتلة كلّ طبق، ودوّن قياساتك في الجدول١.

٤. أضف ٥ جرامات KCl إلى كلّ أنبوب اختبار.

٥. أضف ٥ مل من الماء المقطر إلى كلّ أنبوب باستعمال المخبار المدرّج، وهزّ كل أنبوب بلطف مدة ٣٠ ثانية، واحذر انسكاب المحلول.

٦. ضع أنبوب الاختبار (ب) في حامل الأنابيب.

٧. ضع أنبوب الاختبار (أ) في إناء الماء والثلج ٥ دقائق تقريبًا.

٨. اسكب ببطء محلول الأنبوب (أ) في الطبق (أ)، ومحلـــول الأنبـــوب (ب) فـــي الطبق (ب)، وانتبه حتى لا ينقل شـيء مـن المادة الصلبة من قاع الأنبوب.

٩. ضـع أنبـوب الاختبـار (جـ) بحـذر فـي الماء الساخن في الإناء على السخان، واتركه ٥ دقائق حتـى تصـل درجة حـرارة محتوياتـه إلى درجة حـرارة المـاء السـاخن. ارفـع أنبـوب الاختبار (جـ) وأعده إلى الحامل مستعمـلًا الماسك.

١٠. استعمل ماسـك أنبـوب الاختبـار، واسـكب بحـذر وببطـء السائل مـن الأنبوب (جـ) في الطبـق (جـ)، بحيث لا ينتقل شـيء مـن المادّة الصلبة من قاع الأنبوب. لاحظ الشكل ١.

١١. حدّدَ كتلة كلّ طبق مع محلوله، ودوّن الكتل في الجدول١.

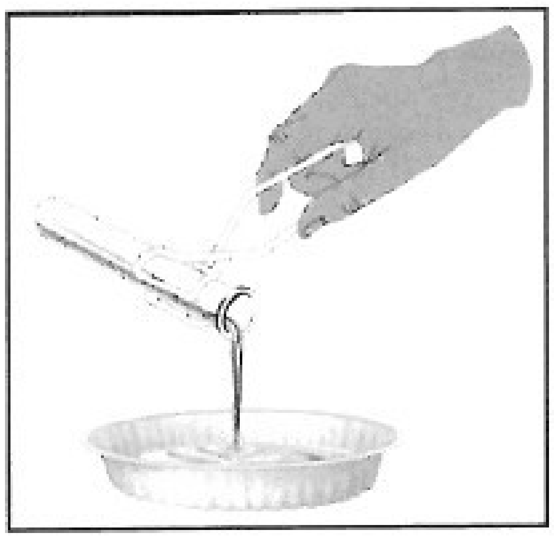
١٢. اضبط السـخان على درجة حرارة منخفضة، ثم سخن محتويات كل طبق حتى يتبخر السائل كلّه. البس قفازًا لإبعاد الأطباق عن السخان. **تحذير**: *لا تلـمـس الأطباق الساخنـة أو السخان.*

اتـرك الأطباق حتى تبرد، ثـم قس كتلة كل طبق ومحتوياته، وسجلها في الجدول ١.

١٣. احسـب كتلة الماء المتبخر من كلّ طبق، بطرح كتلـة الطبق بعد التبخر مـن كتلته مع المحلول، ودوّن ذلك في الجدول ١.

١٤. احسـب كتلـة الملـح المتبقي فـي كلّ طبق بعد التبخّر، وذلك بطرح كتلة الطبق الفارغ من كتلة الطبق بعد التبخر، ودوّن ذلك في الجدول١.

١٥. استعمل كتل الملح التي ذابت لتحديد الذائبية في كلّ ١٠٠ جرام مـاء، واسـتعـمـل المـنـازل العشـريـة فـي حسـاباتـك، ثـمّ دوّن ذلك في الجدول١.



الشكل ١

البيانات والملاحظات

الجدول ١	الكتلة (جرام)		
	أ	ب	جـ
الطبق فارغ			
الطبق والمحلول			
الطبق بعد التبخر			
الماء المتبخر			
الملح المتبقي			
الذائبية (جم/ ١٠٠جم ماء)			

أسئلة واستنتاجات

١. ما نوع المادّة الصلبة التي بقيت في قاع كل أنبوب اختبار؟

كلوريد البوتاسيوم مادة صلبة متبلرة.

٢. ماذا تتوقّع أن يحدث لذائبيّة KCl في كلّ أنبوب إذا رفعت درجة حرارة الماء لتصبح ٧٥ °س؟

تزداد ذائبية كلوريد البوتاسيوم.

٣. انظر إلى الرسم البياني في الشكل٢، الذي يوضح تأثير تغيّر درجة الحرارة في ذائبية أربعة مركبات مألوفة.

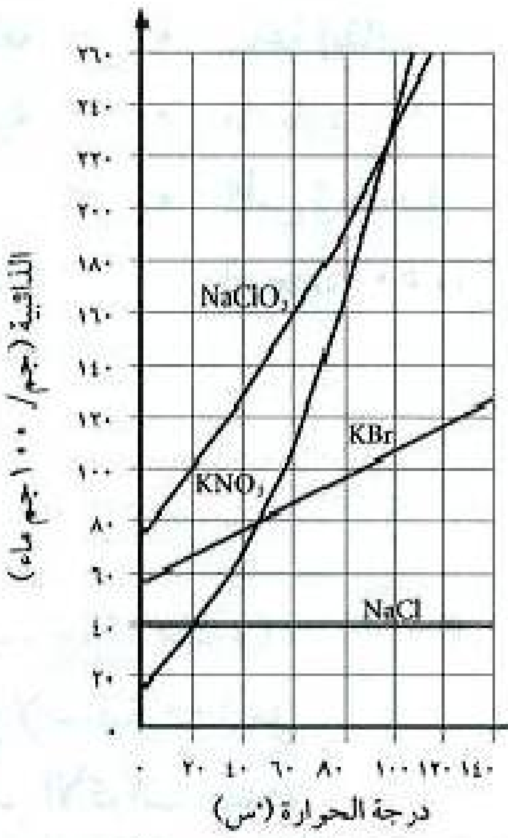
أ. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبية NaCl؟

لا تتأثر ذائبية NaCl بتغير درجة الحرارة.

ب. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبية KNO_3؟

تزداد ذائبية KNO_3 بزيادة درجة الحرارة.

الشكل (٢)



٤. في الشكل ٢، عند أيّ درجة حرارة تكون ذائبية KNO_3 مساوية لذائبية KBr؟ وما مقدار الذائبية عند هذه الدرجة؟

عند درجة حرارة٤٧ °س تقريباً ومقدار الذائبية عند هذه الدرجة ٨٠جم / ١٠٠جم ماء.

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تفسير ازدياد ذائبية المادّة الصلبة بارتفاع درجة الحرارة؟

لأن بازدياد درجة الحرارة تكتسب جسيمات المادة طاقة وتزداد حركتها وتصبح المسافة بين الجسيمات أكبر.

هل يمكنك مقارنة كمية المذاب في محلول مشبع بكميته في محلول غير مشبع؟

نعم كمية المذاب في المحلول المشبع أكبر من كمية المذاب في محلول غير المشبع.

تجربة مختبرية ٢ معدلات الذوبان والمحاليل

يُحضر محلول الملح والماء باستعمال مسحوق ملح الطعام أو الحجر الملحي. فإذا استعملت الكتلة نفسها من كليهما فإن ذوبان ملح الطعام سيكون أسرع؛ وذلك لأن مساحة سطحه أكبر. وهناك عوامل أخرى تؤثر في معدل ذوبان المذاب؛ فدرجة الحرارة والتحريك مثلًا يغيران من معدل ذوبان المذاب. وبالإضافة إلى ذلك يتأثر معدل ذوبان الغازات بتغير الضغط.

في هذا الدرس العملي

- توضّح تأثير كلّ من حجم الجزيئات ودرجة الحرارة والتحريك في معدل تكوين محلول صلب-سائل.
- توضّح تأثير كلّ من درجة الحرارة والتحريك والضغط في معدل تكوين محلول غاز-سائل.

الموادّ والأدوات

- ٦ أكواب بلاستيكيّة شفافة
- قارورة مياه غازية زجاجية
- ماء ساخن
- ملعقة أو قضيب تحريك
- ساعة إيقاف
- ماء بارد
- كأس زجاجية (سعتها ٥٠٠ مل)
- ٦ مكعّبات سكر
- مخبار مدرّج (سعته ١٠٠ مل)
- ٣ مناشف ورقية

الخطوات

الجزء أ: محلول صلب-سائل

١. رقّم الأكواب الستة (أ، ب، ج، د، هـ، و)، واستعمل المخبار المدرّج لإضافة ١٠٠ مل من ماء بارد إلى كلّ كوب من الأكواب جـ، د، هـ، و، ثم أضف ١٠٠ مل ماء ساخن لكل من الكوبين أ، ب.

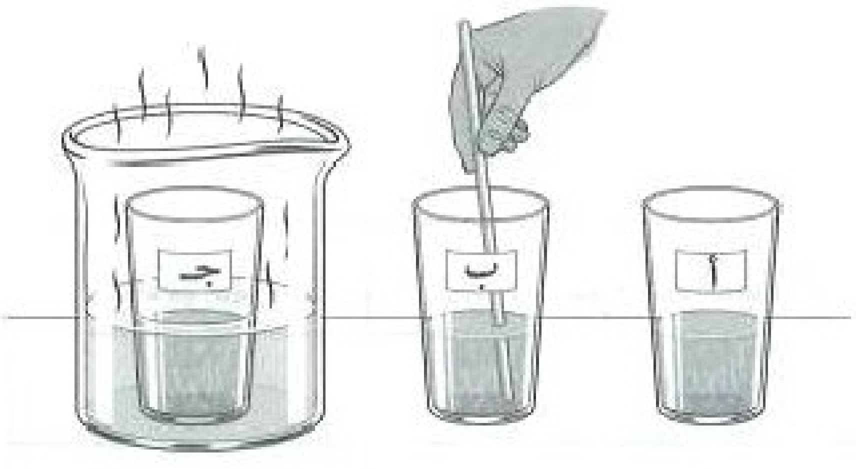
٢. اطحن ثلاثة مكعّبات من السكر على ثلاث مناشف ورقية منفصلة (واحدًا على كلّ منشفة).

٣. أضف السكر المطحون ومكعّبات السكر إلى الأكواب، كما يبين الجدول ١، وابدأ في تحريك الماء في الكوبين هـ، و، لاحظ ما يحدث بعناية، ودوّن الزمن الذي ذاب فيه السكر تمامًا. لاحظ الشكل ١. عندما تصبح جزيئات السكر غير مرئية دوّن الزمن في الجدول ١.

الشكل (١)

الجزء ب: محلول غاز-سائل

الشكل (٢)



١. اغسل الأكواب (أ، ب، جـ) التي استعملتها في الجزء (أ) بالماء.

٢. لاحظ قارورة المياه الغازية المقفلة. ثم افتحها ولاحظها ثانية. قارن بين ملاحظاتك ودوّنها في الجزء (ب) من فقرة البيانات والملاحظات.

٣. املأ الكأس الزجاجية إلى منتصفها تقريبًا بماء ساخن.

٤. ضع ٢٥ مل مياه غازية في كلّ من الأكواب الثلاثة. اترك الكوب (أ) كما هو، وحرّك المياه الغازية في الكوب (ب)، وضع الكوب (جـ) في إناء الماء الساخن كما في الشكل٢.

٥. قارن بين معدّل خروج الفقاعات في كلّ كوب، ودوّن ملاحظاتك في الجدول٢.

البيانات والملاحظات

الجزء أ: محلول (صلب-سائل)

الجدول ١

الكوب	عينة السكر	ظروف الماء	الزمن	سرعة الذوبان
أ	مسحوق	ساخن		
ب	مكعّب	ساخن		
جـ	مسحوق	بارد		
د	مكعّب	بارد		
هـ	مسحوق	بارد مع التحريك		
و	مكعّب	بارد مع التحريك		

الجزء ب: محلول (غاز-سائل)

ملاحظاتك على علبتي المياه الغازية: المفتوحة والمغلقة ....

....

الجدول ٢

الكوب	ظروف المياه الغازية	الملاحظات والمقارنة بين الفقاقيع
أ	(ضابطة)	**يخرج منها عدد قليل من الفقاعات.**
ب	تحريك	**تزداد عدد الفقاقيع.**
جـ	تسخين	**يخرج فقاعات أكثر من الكوب أ وب.**

أسئلة واستنتاجات

١. رتّب معدل ذوبان عينات السكر في الجدول١ من الأسرع إلى الأبطأ ذوبانًا، على أن يكون ترتيب الأسرع منها ١ والأبطأ منها ٦.

١. مسحوق السكر في الماء الساخن.

٢. مكعب في ماء ساخن.

٣. مسحوق السكر في الماء البارد مع التقليب.

٤. مسحوق السكر في الماء البارد.

٥. مكعب سكر في الماء البارد مع التحريك.

٦. مكعب من السكر في الماء البارد.

٢. كيف يؤثر حجم حبيبات السكر في ذوبانه في الماء؟

كلما قل أو صغر حجم حبيبات السكر زادت المساحة المعرضة للماء فزادت سرعة الذوبان.

٣. كيف تؤثر درجة الحرارة في ذوبان السكر في الماء؟

كلما زادت درجة الحرارة للماء زادت سرعة ذوبان السكر فيه.

٤. كيف يؤثّر التحريك في ذوبان السكر في الماء؟

عند تحريك المحلول فيزيد سرعة ذوبان السكر في الماء.

٥. كيف أحدثت تغييرًا في الضغط في قارورة المياه الغازية؟ ماذا حدث نتيجة تغيّر الضغط ؟

عند فتح قارورة المياه الغازية يتغير الضغط داخلها فتخرج منها الفقاعات الغازية.

٦. ما العوامل التي أدت إلى زيادة ظهور الفقاقيع في المياه الغازية؟

رج القارورة – تقليل الضغط بفتح غطاء القارورة – تسخين المياة الغازية.

٧. تحتوي المشروبات الغازية على غاز ثاني أكسيد الكربون OC_2 مذابًا فيها، فإذا رُجّت العلبة أو القارورة ثمّ فُتحت فقد يفور الشراب في الهواء. فسر حدوث ذلك.

عند الرج تتصاعد فقعات غاز ثاني أكسيد الكربون فيزداد كمية الغاز داخل العلبة ويزداد ضغط الغاز داخل العلبة فينطلق الشراب عاليا عند فتح القارورة.

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك توضيح تأثير زيادة حجم المذاب في معدل ذوبان الموادّ الصلبة في المحلول؟

إذا زاد حجم المذاب قل معدل الذوبان للمادة الصلبة في المحلول.

هـل يمكنك توضيح تأثير درجة الحرارة في معدل ذوبـان المواد الصلبة في المحلول من خلال إذابة السكر في الشاي الساخن، وفي الشاي المثلج؟

معدل ذوبان السكر في الشاي الساخن أكبر حيث بزيادة درجة الحرارة يزداد معدل ذوبان المواد الصلبة في المحلول.

الفصل
٣

تجربة مختبرية ١ تشكّل البلورات

تكونت القشـرة الأرضية منذ القِدَم من تبريد الصهارة (الماجما) التي صعدت من باطن الأرض إلى سـطحها عبـر الشـقوق التي بيـن الصخور. تكون درجة حـرارة الصهارة في باطـن الأرض حوالـي ١٢٠٠°س، فإذا صعد المصهورُ من بين الشقوق خلال القشرة الأرضية فإن درجة حرارته تبدأ في الانخفاض، وعند ذلك تتجمع ذرات العناصر المختلفة المكونة لها في ترتيب منتظم لتشكل بلورات صلبة. هذه التجمعات هي ما نسميه المعدن. فإذا بردت الماجما إلى حوالي ٥٠٠°س تبلورت معظم المعادن التي فيها.

أمـا المعـادن المتبقية فتكون ذائبـة في الماء. وعندما يبرد المحلول السـاخن بعد خروجه إلى السـطح، حيث الضغـط أقـل، تتبلـور المعادن التـي فيه. فـإذا كان التبريد بطيئًا نتجت عنـه بلورات كبيرة، في حيـن تنتج بلورات صغيرة إذا كان التبريد سـريعًا. أما إذا كان التبريد سـريعًا جدًّا فلا تجد الذرات وقتًا لتترتب بانتظام، لذا تنتج مادة غير متبلورة.

في هذا الدرس العملي

١. تلاحظ تكون بلورة من مادّة مصهورة.

٢. تشاهد بلورات معدنية لعينة من الجرانيت.

٣. تكتشف تأثير معدل التبريد في حجم البلورة.

٤. تكتشف عمليّات تؤدي إلى تكون البلورة.

الموادّ والأدوات

- عدسة مكبّرة
- عينة جرانيت
- سلك نحاسي رفيع
- سلك مواعين
- شريحتا مجهر
- مجهر
- علبة قطارة
- محلول نترات فضة مخفف
- ساليسلات الفينيل ($C_{13}H_{10}O_3$)
- علبة زجاجية شفافة بغطاء
- سخان كهربائي
- ملقط دورق

الخطوات

الجزء أ

١. افحص عينة من الجرانيت بعدسة مكبرة؛ لتُميّز المعـادن التي يتكوّن منهـا الجرانيت من خلال ألوانهـا المختلفة. تذكر أنَّ هـذا الجرانيت كان مصهـورًا في وقـت ما. املأ الجـدول١ اعتمادًا على ملاحظاتك.

الجدول ١

لون المعدن	له شكل محدد	ليس له شكل محدد
أ. أبيض أو زهري		
ب. أسود و لامع		
ج. أسود وباهت		
د. شفاف		

أسئلة واستنتاجات

١. المادة الشفافة في الجرانيت تسمى الكوارتز، وتتبلور متأخرًا من المصهور (عند ٥٠٠°س). تُرى، لماذا لا يوجد الشكل محدد للكوارتز؟

لوجود عوامل محيطة به أثناء التكوين ساعدت على ظهوره بشكل غير محدد.

٢. أي بلورات المعادن في الجرانيت يسهُل مشاهدتها بالعين المجردة؟

الفلسبار والكوارتز.

٣. ماذا تستنتج من معدل تبريد الجرانيت؟ فسر ذلك.

معدل تبريد الجرانيت بطيء مما ساعد على تكوين بلورات كبيرة للجرانيت.

الخطوات

الجزء ب

١. ضع سلكًا نحاسيًّا رفيعًا طوله ١سم على شريحة مجهر. (قد تحتاج إلى تنظيف السلك بسلك المواعين).

٢. ضع الشريحة على منضدة المجهر (أو على ورقة بيضاء إن كنت تستعمل عدسة يدوية).

٣. ضع نقطة واحدة من محلول نترات الفضة المخفف بالقطارة على السلك النحاسي، وشاهد ما يحدث.

تحذير: لا تدع محلول نترات الفضة ينسكب على الأرض أو ملابسك أو يدك لأنّه يترك بقعًا دائمة.

٤. ارسم شكلًا يوضح السلك النحاسي، وتكوُّن البلورات في المستطيل أدناه.

أسئلة واستنتاجات

١. يوضح الشكل الذي رسمته النمط الذي كونته بلورات الفضة. هذا الشكل يعرف بالنمط الشجيري. هل هذا النمط منتظم؟

نعم، هو نمط منتظم.

٢. هل تكرّر هذا النمط؟

نعم، تكرر.

٣. هل تتوقع ظهور ترتيبات منتظمة للذرات في السطوح المستوية؟

نعم، أتوقع.

٤. ابحث عن كلمة (بلورة) في كتابك. إذا تكوَّن مثل هذا النمط الشجيري في الطبيعة فهل يمكن تسميته بلورة؟ وضح إجابتك. **نعم، يمكن تسميتها بلورة حيث أن المواد البلورية تترتب جسيماتها في شكل معين ويتكرر في المادة.**

٥. في يوم بارد جدًّا لامس بخار الماء الموجود في الهواء زجاج نافذة لغرفة دافئة فتجمد. سيكون الناتج ثلجًا خفيفًا ذا نمط شجري، فهل يكون هذا النمط الشجري نتيجة التبلور السريع أم البطيء؟ فسر ذلك.

سيكون هذا نتيجة التبلور السريع؛ لأن البلورات المتكونة حجمها صغير.

الخطوات

الجزء جـ

١. ضع بعض بلورات ساليسلات الفينيل في العلبة الشفافة، ثم أحكم إغلاق العلبة.

٢. سخن العلبة في حمام مائي (ينصهر ساليسلات الفينيل عند ٤٣°س، وهي أعلى قليلاً من درجة حرارة الجسم).

٣. عندما تنصهر ساليسلات الفينيل أخرج العلبة الشفافة من الماء بالملقط. ثم ضع قطرة من ساليسلات الفينيل السائل على شريحة مجهر نظيفة.

٤. راقب تكوُّن البلورة بالمجهر أو بعدسة مكبرة.

أسئلة واستنتاجات

١. تنصهر ساليسلات الفينيل عند ٤٣°س، ولكن عند وضعها في علبة زجاجية مغلقة (كما في الخطوة ٢ السابقة) فإنها تنصهر عند درجة حرارة أعلى. لماذا؟

وذلك لأن في حالة وضعها في علبة زجاجية مغلقة فإن العلبة الزجاجية تستهلك جزء من الطاقة كما أن الغازات داخل العلبة الزجاجية أيضاً تستهلك جزء من الطاقة فتزداد حركتها وتصادمتها داخل العلبة الزجاجية وبالتالي تزداد درجة الحرارة اللازمة لانصهار ساليسلات الفينيل.

٢. أين بدأت البلورات التشكّل في مصهور ساليسلات الفينيل؟

عندما تنخفض درجة حرارة ساليسلات الفينيل أقل من ٤٣ °س فإنها تبدأ في التجمد مرة أخرى وتكوين البلورات.

٣. أين تتوقّع أن تجد بلورات شكلها غير منتظم؟

عندما تتوقف عملية نمو البلورات؛ لأن البلورات في هذه الحالة تلامس بلورات أخرى مجاورة في اتجاهات مختلفة دون نظام.

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تمييز بلورات مختلفة في عينة الجرانيت؟

نعم، يمكن تمييز بلورة الكوارتز والفلوسبار.

هل يمكنك عمل قائمة ببعض العمليات الطبيعيّة التي ينتج عنها تشكّل البلورات؟

تبريد المجما الناتجة من البركان - تجمد بخار الماء على الأسطح الباردة جداً.

هل يمكنك ربط حجم البلورة مع معدل التبريد؟

نعم، إذا كان حجم البلورة كبير فإن التبريد بطيء، أما إذا كان حجم البلورة صغير فإن التبريد سريع.

الفصل ٣

تجربة مختبرية ٢ حالات المادة

حالات المادة الشائعة ثلاث: الصّلبة والسائلة والغازية. أمّا الحالة الرابعة (البلازما) فلا توجد إلا في درجات الحرارة العالية جدًّا. وتعتمد الاختلافات بين الحالات الفيزيائية للمادّة على التجاذب بين الذرات أو الجزيئات، وعلى معدل حركتها، ويتحكّم كلّ من الضغط ودرجة الحرارة في هذين العاملين.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ خواص الحالة الصّلبة للمادة.
- تحوّل الغاز إلى سائل.
- تقارن بين خواص كل من الحالة الصّلبة للمادّة والحالة السائلة والحالة الغازية.

الموادّ والأدوات

- قلم تلوين
- كأس تحوي ماءً باردًا
- مكعّبات جليدية
- وعاء مكعبات الجليد
- كأس سعتها ١٠٠٠مل

الخطوات

١. أحضر وعاء مكعبات الجليد يحتوي على ماء مجمد، وضع إشارة على الوعاء عند أعلى مستوى الجليد فيه ثم انقل المكعبات إلى الكأس.

٢. اترك الكأس حتى ينصهر الجليد تمامًا، واكتب خصائص الماء الناتج في الجدول (١)، ثم اسكب الماء الناتج عن انصهار الجليد مرة أخرى في وعاء مكعبات الجليد وضع إشارة ثانية على الوعاء عند أعلى مستوى للماء

٣. سجل في الجدول (١) ما إذا كان مستوى الماء أعلى أم أدنى من مستوى الجليد.

٤. ضع كأس الماء البارد في منطقة دافئة، وبعد بضع دقائق دوّن ملاحظاتك حول ما يحدث على سطح الكأس في الجدول (٢).

٥. أضف مكعبًا من الجليد إلى الماء في الكأس، ولاحظ ما إذا كان سيغمر أم سيطفو. ثم دوّن ملاحظاتك في الجدول (٢).

البيانات والملاحظات

الجدول ١

المادّة	حالة المادّة	تأخذ الشكل الوعاء (نعم أم لا)	خصائص أخرى
مكعّبات جليديّة	صلبة	لا	تطفو: نعم أم لا
ماء	سائلة	نعم	مستواه في الوعاء أعلى أم أدنى من مستوى الجليد

الجدول ٢

الإجراء	ملاحظات
وضع كأس باردة في منطقة دافئة	يتكون على الجدار الخارجي قطرات ماء.
وضع مكعب جليد في كأس	يطفو مكعب الجليد على الماء.

أسئلة واستنتاجات

١. ماذا يُسمّى الماء في كل من الحالة الصّلبة والحالة السائلة والحالة الغازية؟

الحالة الصلبة: يسمى الثلج. الحالة السائلة: يسمى المياه. الحالة الغازية: يسمي بخار الماء.

٢. هل انغمر مكعّب الجليد في الماء أم طفا فوقه؟ وضح إجابتك.

طفا مكعب الثلج فوق الماء؛ لأنه أقل كثافة من الماء.

٣. أيهما يشغل حجمًا أكبر: ماء (سائل) أم كمية مساوية له من الجليد؟

كمية مساوية من الجليد تشغل حيز أكبر.

٤. ما مصدر الماء الذي تجمّع على جدار الكأس من الخارج؟

بخار الماء تكاثف على جدار الكأس.

٥. ما خصائص الماء في الحالة الغازية؟

قوى التماسك بين جسيماته صغيرة جدًا و جسيماته متباعدة جدًا وتتحرك في جميع الاتجاهات وبسرعة.

٦. ما سبب تكاثف بخار الماء على جدار الكأس؟

لأن بخار الماء تعرض لسطح بارد فتكاثف بخار الماء وتحول إلى قطرات ماء.

٧. إذا تحوّل الماء السائل إلى بخار في قدر ضغط فما الحجم الذي يشغله البخار؟

يشغل البخار حجم القدر.

٨. قارن بين خواص الماء في كل من حالاته الصلبة والسائلة والغازية.

وجه المقارنة	الصلبة	السائلة	الغازية
قوى التماسك بين الجسيمات	كبيرة جدًا	أقل من الحالة الصلبة	قوى ضعيفة جدًا
المسافة بين الجسيمات	المسافات صغيرة جدًا	المسافات أكبر من الحالة الصلبة	بين الجسيمات كبيرة جدًا
حركة الجسيمات	حركة اهتزازية في مكانها	حركتها أكبر من الحالة الصلبة	تتحرك بسرعة في جميع الاتجاهات

التحقق من أهداف الدرس العملي

.... هل يمكنك ملاحظة خواص الحالة الصّلبة للمادّة؟

.... هل يمكنك ملاحظة تحوّل الغاز إلى سائل؟

.... هل يمكنك المقارنة بين خواص الحالات الصلبة والسائلة والغازية للمادّة؟

تجربة مختبرية ١ تحوّلات الطاقة

عند قذف حجر إلى أعلى يكتسب طاقة حركية، وتبدأ سرعته في التناقص كلما ارتفع إلى أعلى، مما يؤدي إلى تناقص طاقته الحركية. وفي الوقت نفسه تزداد طاقة الوضع للحجر بزيادة ارتفاعه عن سطح الأرض. وعندما يتوقف الحجر عن الصعود بسبب الجاذبية يبدأ في السقوط، وتبدأ طاقة الوضع للحجر في التناقص، بينما تتزايد طاقته الحركية. كيف تثبت أنّ طاقة الوضع تتحوّل إلى طاقة حركية أو العكس؟

في هذا الدرس العملي

- تعمل أداةً تغيِّر الطاقة من الشكل إلى آخر.
- تلاحظ وتقيس المسافات التي تتحركها الأداة.
- تفسر البيانات في ضوء تحولات الطاقة.

الموادّ والأدوات

- رباط مطاطي (حلقة)
- خيط (١٠ سم)
- مسطرة مترية
- مقصّ أو مثقب
- علبة أسطوانية من الكرتون لها غطاء
- عودا أسنان
- حلقة معدنية كبيرة
- شريط لاصق

الخطوات

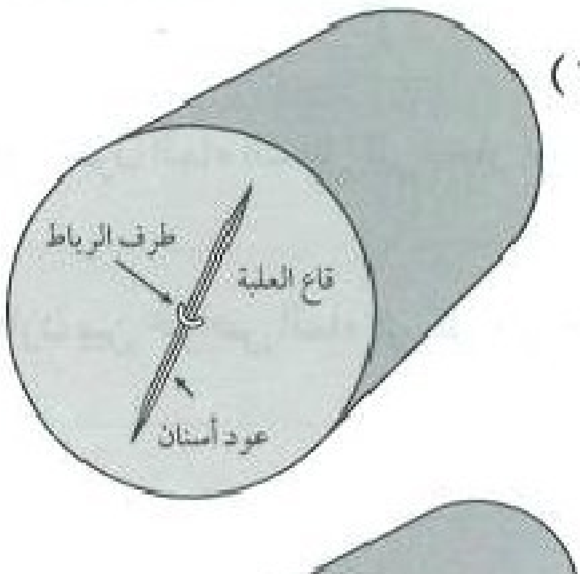
١. اعمل بالمقص ثقبًا في مركز قاعدة العلبة الكرتونية، وثقبًا آخر في مركز غطائها.

٢. أخرج جزءًا من الرباط المطاطي من داخل العلبة عبر ثقب القاعدة، وثبّت طرف الرباط المطاطي الخارجي بعود أسنان، كما في الشكل ١، واسحب الطرف الآخر إلى الداخل.

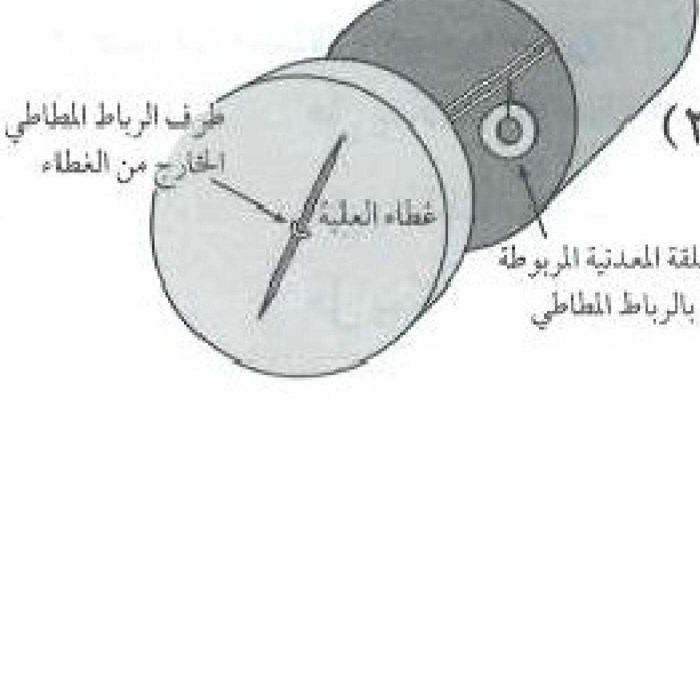
٣. استعمل خيطًا لربط الحلقة المعدنية بالرباط المطاطي من داخل العلبة، واقطع ما زاد من الخيط.

٤. دع زميلك يمسك بغطاء العلبة ويرفعه قليلاً، وشد الرباط المطاطي، وأخرج طرفه الآخر عبر ثقب الغطاء، وثبّته بإدخال عود الأسنان الآخر في طرف

الشكل (١)



الشكل (٢)



الربـاط المطاطي الخارج من غطـاء العلبة، كما في الشكل ٢.

٥. أغلق العلبة.

٦. ألصق شـريطًا لاصقًا على سـطح طاولة العمل، ثم ضع العلبة عند أحد طرفي الشريط.

٧. ادفـع العـلبـــة بلـطـف لتـتـدحـــرج علـــى الشـريـط اللاصـق، واطـلـب إلـى زميـــلك أن يضـــع عـلامة عـنـد أقـصى مسـافـة تصل إليها العلبـة قبـل أن تتوقف وتبـدأ في التدحـرج إلى الخلف.

٨. قـس هـذه المسـافة، وسـجّلها فـي الجـدول.

٩. أعـد الخطـوة ٧ مرتيـن أخريين، علـى أن تدفع العلبة بقوة أكبر قليلاً كلّ مرة.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

القوة المبذولة	المسافة التي تدحرجتها العلبة
قليلة	
متوسطة	
كبيرة	

أسئلة واستنتاجات

١. متى كان للعلبة طاقة حركية؟

عند بداية تدحرجها.

٢. كيف أثرت القوة المبذولة في المسافة التي تدحرجتها العلبة؟ ولماذا؟

كلما زادت القوة المبذولة كلما زادت المسافة التي تدحرجها العلبة.

٣. كيف أثرت القوة المبذولة في سرعة تدحرج العلبة؟ ولماذا؟

كلما زادت القوة المبذولة زادت سرعة العلبة، وإذا نقصت القوة المبذولة قلت سرعة العلبة.

٤. كيف أثرت القوة المبذولة في الطاقة الحركية للعلبة؟

كلما زادت القوة المبذولة تزيد سرعة العلبة، وبالتالي تزيد الطاقة الحركية للعلبة.

٥. تمنع الحلقة المعدنية الرباط المطاطي من الدوران عند تدحرج العلبة ، ممّا يؤدي إلى التوائه. ما نوع الطاقة التي يمتلكها الرباط المطاط الملتوي؟

طاقة وضع.

٦. كيف أدت الطاقة الموجودة في الرباط المطاطي إلى عودة العلبة إليك؟

تحولت طاقة الوضع في الحبل الملتوي إلى طاقة حركة أدت إلى حركة العلبة.

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك تصميم أداة تغير الطاقة من الشكل إلى آخر؟ ....

هل يمكنك ملاحظة وقياس المسافة التي تتحرّكها الأداة؟ ....

هل يمكنك تفسير البيانات من خلال تحولات الطاقة؟ ....

٢ تجربة مختبرية — المولِّد الكهرومائي

للمياه الجارية طاقة استغلها الإنسان في الماضي، فاستعملها لتدوير رحى المطاحن لطحن الحبوب، ولإدارة آلات المصانع. أمّا الآن فتستعمل المياه الجارية لتوليد الكهرباء، حيث تقام السدود على مجاري الأنهار لتخزين المياه، ثم تطلق المياه عند الحاجة إلى توليد الكهرباء. وفي هذا النشاط تختبر سلسلة تحولات الطاقة التي تحدث عند الاستفادة من المياه المتحركة في توليد الطاقة الكهربائية.

في هذا الدرس العملي

- تصمم نموذجًا للمولد الكهرومائي.
- تصمم أداة لقياس الكهرباء المتولدة.
- توضّح كيف تحولت طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية.

الموادّ والأدوات

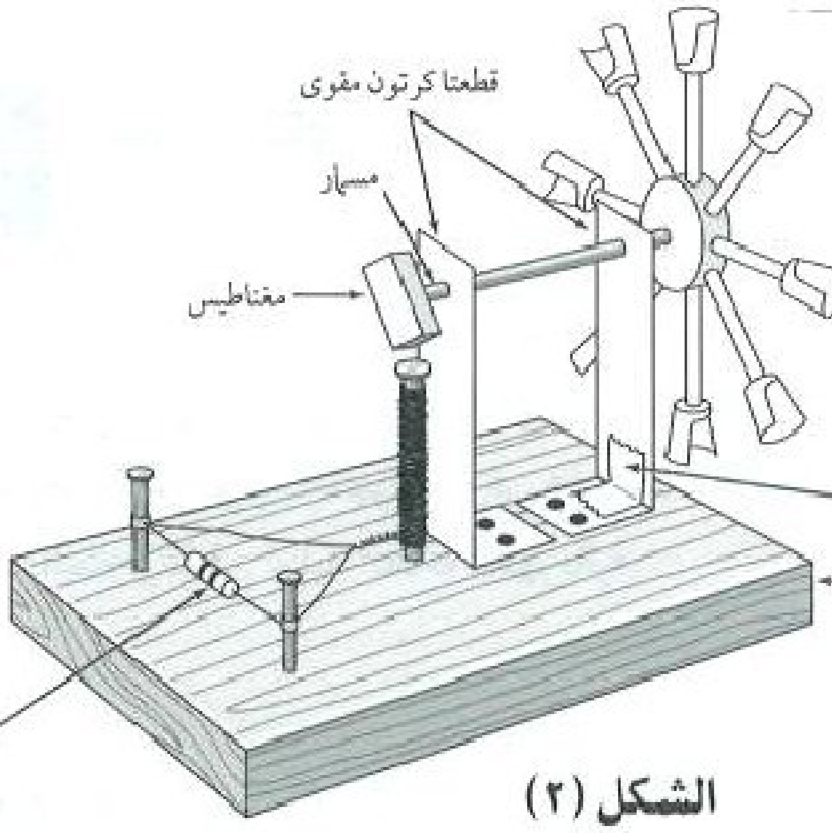
- لفة سلك معزول
- مسطرة متريّة
- مسماران بطول ٥ ,٧ سم
- مقصّ
- مطرقة
- قطعة خشبية (٥ ,٧ سم × ٥ ,١٢ سم × ٥ سم)
- مسماران بطول ٥ ,٢ سم
- دايود جرمانيوم نوع (1N34A)
- غراء أبيض
- مغناطيس صغير ٢-٣ سم
- قطعة خشبية دائريّة
- بوصلة
- لاصق حديد
- شريط لاصق
- ٨ أذرع خشبية ٥ ,٧سم
- ٨ أكواب ورقية صغيرة
- مثقب
- قطعتا كرتون مقوى (٥ ,٢ سم×١٥ سم)
- قطعتا كرتون مقوى (٥ ,١٢ سم×٥ سم×١٧ ,٥ سم)
- ٤ دبابيس صغيرة
- شريط لاصق
- مشبكا فم التمساح
- خرطوم مطاطي
- مغسلة (لماء دائم الجريان)

الخطوات

تصميم نموذج للمولد الكهرومائي

الشكل (١)

١. خذ طولًا مناسبًا من سلك نحاسي معزول، ولفه حول مسمار طوله حوالي ٥ ,٧ سم، بحيث تترك نهايتي المسمار دون لف. كما في الشكل ١. اترك جزءًا من طرفي السلك دون لف.



الشكل (٢)

الشكل (٣)

٢. لف طرفي السلك معًا عدّة مرات.

٣. ثبت المسمار في منتصف القطعة الخشبية، وثبت مسمارين طول كل منهما ٥ , ٢سم أيضًا في القطعة الخشبية، كما في الشكل٢.

٤. أزل العازل عن نهايتي سلك الملف، واربط كلّ نهاية على أحد المسمارين. انظر الشكل٢.

٥. ثبّت الدايود بين المسمارين، وتأكد أن جميع الوصلات سليمة آمنة.

٦. ثبت باللاصق أحد وجهي المغناطيس برأس المسمار الكبير الآخر، واتركه جانبًا حتى يجفّ الغراء. سيكون هذا المسمار محور الدوران للعجلة المائية.

٧. اثقب الحافة الخارجية للقطعة الخشبية الدائرية ثم ثبت الأذرع الخشبية في الثقوب، وإذا لم يثبت بعضها في الثقوب على نحو آمن فأخرجها، وضع قليلاً من الغراء على نهاياتها، وأعد وضعها في الثقوب.

٨. قص الأكواب الورقية، كما هو مبين في الشكل ٣.

٩. ألصق قاعدة كلّ كوب بإحدى الأذرع، كما في الشكل٢.

١٠. استعمل المثقب لإحداث ثقب واسع في منتصف إحدى حافتي كل قطعة كرتونية مقواة، كما في الشكل ٢. اثنِ طرفي كلٍ من قطعتي الكرتون من الجهة غير المثقوبة لتثبتهما على القطعة الخشبية بالدبابيس، بحيث يكون الثقبان في الأعلى متقابلين ليدخل فيهما عمود الدوران بسهولة.

١١. ثبت العجلة المائية بإحدى نهايتي محور الدوران المقابل للمغناطيس. لاحظ أنه عندما

يتـم إدخـال محور الـدوران في ثقبـي القطعتين يكون طرف المغناطيس قريبًا مـن أعلى الملـف ليـدور المغناطيـس بحـريـّة بالقرب من مسمار الملف دون أن يلمسه.

١٢. أدخـل محور الـدوران في ثقوب قطـع الكرتون مــن جديــد. ألصـق عجلــة المـاء مـن منتصفـها بعمود الـدوران بالغراء، بحيث يكون الوضع النهائي كما في الشكل٢.

تصميم أداة للكشف عن تولد تيار كهربائي

١٣. صمم قاعدة مربّعة للبوصلة بثني نهايات قطعتي الكرتون المستطيلتين وتركيبهما إحداهما فوق الأخرى ظهرًا لظهر، كما في الشكل ٤.

١٤. ضـع البوصلـة على القاعـدة، ولـف السـلك النحاسي (حول محور شمال جنوب) مئة لفة، واترك ٣٠سم تقريبًا من طرفي السلك دون لف.

١٥. لف (اثن) طرفي السـلك معًا عدة مرات بالقرب من الملف.

١٦. صل طرفي السلك بمشبك فم التمساح، كما في الشكل ٤.

الكشف عن تولد التيار الكهربائي

١٧. صل مشبكي فـم التمسـاح بطرفي المسـمارين تحت مكان وصل الدايود

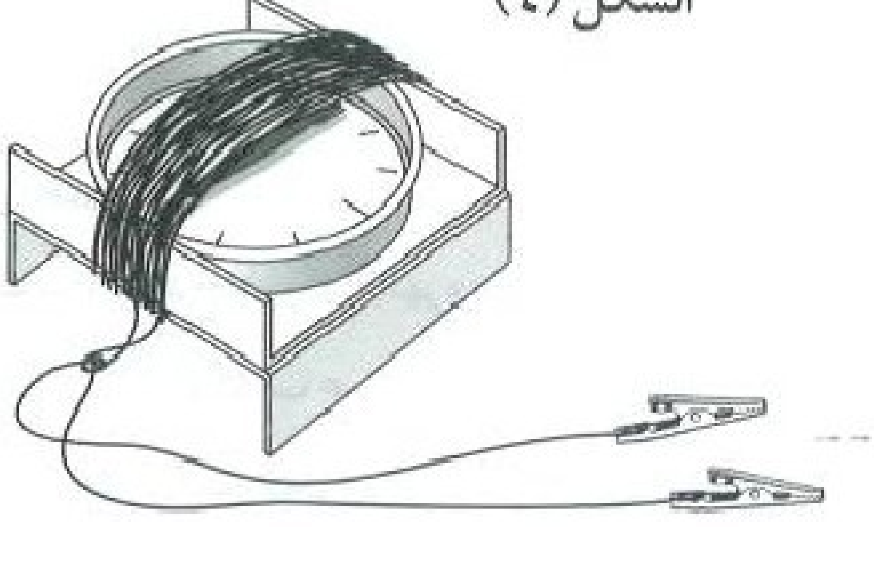
١٨. أبعـد البوصلـة ٢٥ سـم علـى الأقـلّ عـن المغناطيـس، واجعـل إبرتهـا موازية للأسـلاك الملفوفة حول البوصلة.

١٩. صل الخرطـوم المطاطي بصنبـور المغسـلـة، وضـع المولّـد بجانب المغسـلة علـى أن تكون عجلة الماء فوق المغسلة.

٢٠. استعمل الخرطوم لتوجيه تيار الماء إلى العجلة المائيـة. وعنـد دوران العجلة لاحـظ ما يحدث للمغناطيس ولإبرة البوصلة.

٢١. أغلق الماء، ولاحظ ما يحدث لإبرة البوصلة.

الشكل (٤)



البيانات والملاحظات

١. ماذا حدث للمغناطيس عند دوران عجلة الماء؟

يتحرك المغناطيس عند دوران عجلة الماء.

٢. ماذا حدث لإبرة البوصلة عند دوران عجلة الماء؟

تتحرك إبرة البوصلة في اتجاه مختلف.

٣. ماذا حدث لإبرة البوصلة عند توقف تدفق الماء على عجلة الماء؟

توقف إبرة البوصلة عن الحركة.

أسئلة واستنتاجات

١. الجلفانومتر أداة تستعمل للكشف عن التيارات الكهربائية الصغيرة وقياسها. أيّ جزء قام بعمل الجلفانومتر في هذا النشاط؟

البوصلة هي الجزء الذي قام بعمل الجلفانومتر.

٢. صف كيف تُعدّل جهازك ليصبح مولّدًا كهربائيًا؟

وذلك بعمل نموذج للتوربين ويتم توصيله بمحور الدوران وذلك بتثبيت مغناطيس يدور بين قطبيه ملف.

٣. صف تحولات الطاقة التي حدثت في جهازك.

تحولت الطاقة الحركية للماء إلى طاقة كهربية.

التحقق من أهداف الدرس العملي

.... هل يمكنك بناء نموذج للمولد الكهرومائي؟

.... هل يمكنك بناء أداة للكشف عن التيار الكهربائي المتولد؟

.... هل يمكنك توضيح كيفيّة تحوّل طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية؟

تجربة مختبرية ١ تركيب القلب

هل تعرف العضلة التي تعمل لا إراديًا، وتدفع ٥ لترات تقريبًا من الدم خلال جسمك كل دقيقة، وتستريح مدة ٥ ثوان فقط، وتنقبض من ٧٠ إلى ١٠٠ مرة في الدقيقة؟ إنها القلب.

في هذا الدرس العملي

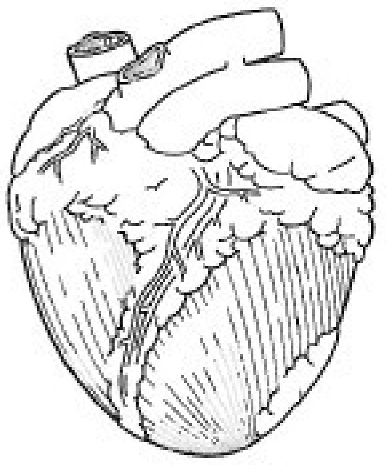
- تلاحظ التركيب الداخلي والخارجي لقلب خروف أو بقرة، وتتعرف أجزاءه.
- تدرس حركة الدم ومساره في القلب.
- تقارن حالة الدم في الجزء الأيمن من القلب بالجزء الأيسر منه.

الموادّ والأدوات

- قلما تلوين، أحمر وأزرق
- قلب خروف أو بقرة
- صينية تشريح
- ملقط ذو طرف رفيع
- مسبار تشريح
- قفازات نايلون

الخطوات

الجزء (أ): التركيب الخارجي للقلب



الشكل ١

١. ضع قلب البقرة أو الخروف كما في الشكل ١ في صينية تشريح.

تحذير: البس القفازات واغسل يديك بعد ذلك.

ملحوظة: استعن بالوصف أدناه والأسهم في الشكل ٢ لمساعدتك على تحديد أجزاء القلب المختلفة.

١. الأبهر. **٢. وريد أجوف علوي.**
٣. الصمامات. **٤. الأذين الأيمن.**
٥. البطين الأيمن. **٦. الشريان الرئوي.**
٧. الوريد الرئوي. **٨. الصمامات.**
٩. الأذين الأيسر. **١٠. البطين الأيسر.**

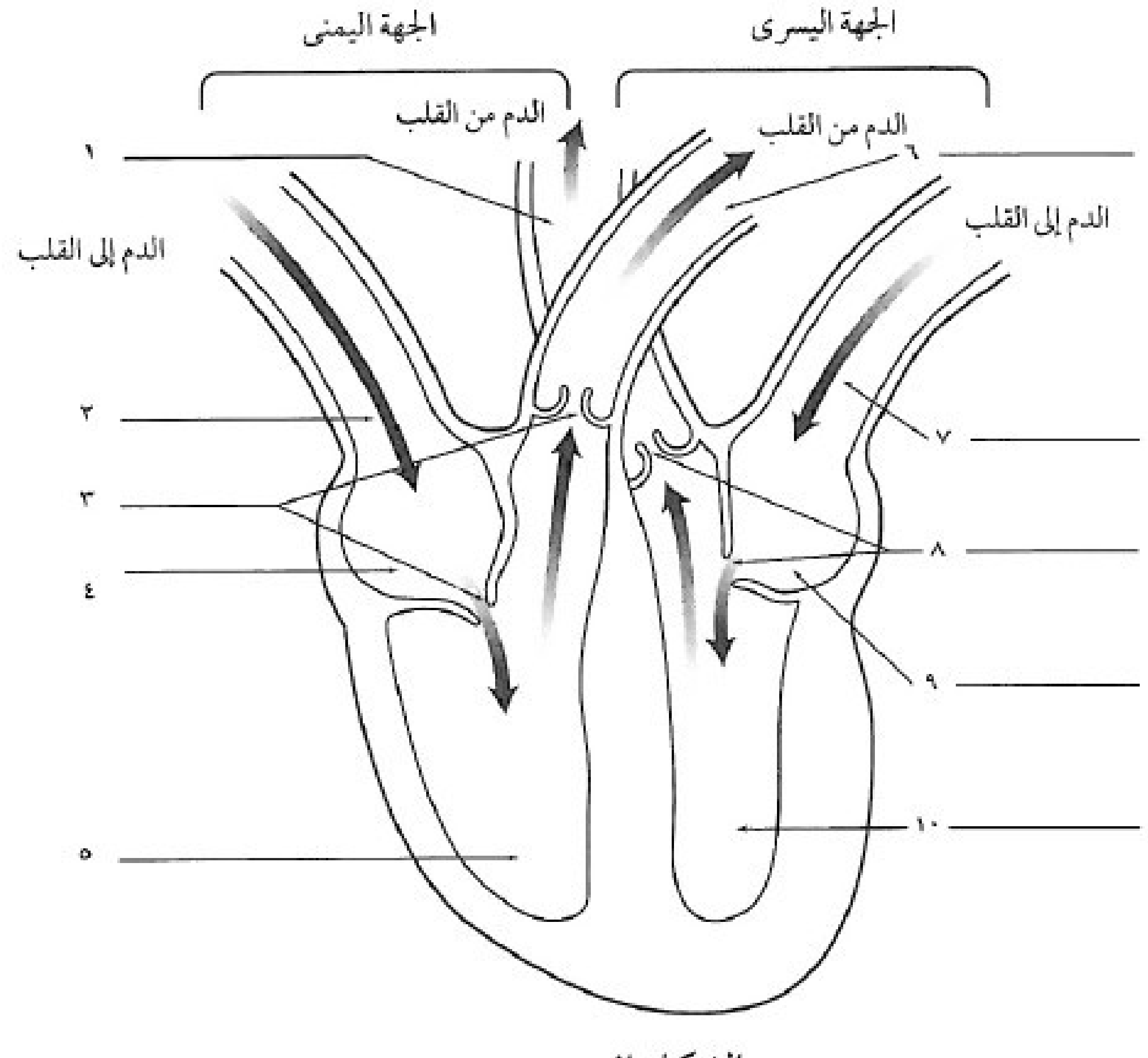
٢. يعيد كل من الوريد الأجوف العلوي والوريد الأجوف السفلي الدم إلى الجزء الأيمن من القلب قادمًا من أجزاء الجسم المختلفة. حدد موقع الوريد الأجوف، واكتب اسمه على الرسم. يعيد الوريد الرئوي الدم إلى الجهة اليسرى من القلب قادمًا من الرئتين. تعرّف موقع هذا الوريد، وحدده على الرسم.

٣. يدخل الدم الموجود في الأوردة إلى الأذينين الأيمن والأيسر. والأذينان حجرتان صغيرتان في أعلى القلب. حدد موقع كلا الأذينين الأيمن والأيسر، ودوّنهما على الرسم.

٤. إن عملية انقباض القلب تضغط الدم من الأُذينين إلى البُطينين الأيمن والأيسر. والبُطينان حجرتان كبيرتان في أسفل القلب. حدد موقعيهما على الرسم، ودوّنهما عليه.

٥. عملية انقباض القلب تدفع الدم من البطينين، فينتقل الدم من الجهة اليسرى في

القلب عبر شريان يسمى الشريان الأبهر. حدد موقع هذا الشريان ودونه على الرسم. يحمل الشريان الأبهر الدم إلى أجزاء الجسم جميعها. وينتقل الدم كذلك من الجهة اليمنى في القلب عبر شريان يُسمى الشريان الرئوي الذي ينقل الدم إلى الرئتين. حدد هذا الشريان ودوِّنه على الرسم.



الشكل ٢

الجزء (ب): داخل القلب

١. يقوم المعلم بفتح القلب باستعمال المشرط.

٢. لاحظ سمك العضلة المكونة للبطينين الأيمن والأيسر.

٣. حدد موقع صمامات القلب الواقعة بين الأذينين والبطينين. تسمح الصمامات للدم بالتدفق في اتجاه واحد فقط.

٤. حدد موقع الصمامات، حيث يلتقي كل من الشريان الأبهر والشريان الرئوي في القلب.

الجزء (جـ): تدفق الدم في القلب

١. استعمل قلم التلوين الأزرق لتلوين المساحات في الشكل (٢) التي يُوجد فيها الدم غير المحمل بالأكسجين. يكون الدم الذي يعود إلى الجزء الأيمن من القلب أو يضخ منه غير محمل أو فقيرًا بالأكسجين.

٢. استعمل قلم التلوين الأحمر لتلوين المساحات التي يوجد فيها الدم المحمل بالأكسجين. الأوعية الدموية القادمة من جهة القلب اليسرى أو الخارجة منها تحتوي على دم غني بالأكسجين.

البيانات والملاحظات

١. حدد ولوّن الأجزاء الرئيسة في الشكل ٢، كما هو موضح في الخطوات. ملحوظة: لاحظ أن الشكل ٢ يُظهر الجهة اليسرى واليمنى من القلب مقلوبة، حيث يُظهر الرسم صورة القلب كما لو كان شخص ما ينظر إلى قلب شخص آخر يقف أمامه.

٢. أكمل الجدول ١، مستعملاً الكلمتين (دم غني بالأكسجين) أو (فقير بالأكسجين) لوصف حالة الدم في كل جزء من القلب. (استعن بخطوات الجزء ج).

الجدول ١

الجزء	الجهة اليمنى	الجهة اليسرى
الأذين	دم فقير بالأكسجين	دم غني بالأكسجين
البطين	دم فقير بالأكسجين	دم غني بالأكسجين
الوريد الأجوف	دم فقير بالأكسجين	
الأبهر		دم غني بالأكسجين
الوريد الرئوي	دم غني بالأكسجين	دم غني بالأكسجين
الشريان الرئوي	دم فقير بالأكسجين	دم فقير بالأكسجين

أسئلة واستنتاجات

١. إلى أي أجزاء الجسم يتدفق الدم عندما يُضخ عبر الشريان الرئوي؟

إلى الرئتين.

٢. من أي أجزاء الجسم يأتي الدم القادم إلى القلب عبر الوريد الرئوي، وعبر الوريد الأجوف؟

الدم القادم إلى القلب عبر الوريد الرئوي قادم من الرئتين، أما الدم القادم عبر الوريد الأجوف فهو قادم من أجزاء الجسم المختلفة.

٣. إذا علمت أن الدم الذي يغادر القلب من الجهة اليمنى فقير بالأكسجين ويعود إلى الجهة اليسرى محملًا بالأكسجين فما العضو الذي يمر الدم خلاله ليتحمل بالأكسجين؟

الرئتين.

٤. فسِّر لماذا تكون العضلات في البطين الأيسر أسمك منها في البطين الأيمن؟

لأن البطين الأيسر يقوم بضخ الدم عبر الشرايين إلى جميع أجزاء الجسم، أما البطين الأيمن فيقوم بضخ الدم إلى الرئتين.

٥. ما وظيفة الصمامات في القلب؟

تسمح الصمامات للدم بالتدفق في اتجاه واحد فقط.

٦. اكتب أجزاء القلب مرتبة تبعًا لاتجاه حركة الدم، مبتدئًا بالوريد الأجوف، ومضمنًا إجابتك الأجزاء التالية: الأذين الأيسر، البطين الأيسر، البطين الأيمن، الشريان الرئوي، الوريد الرئوي، الأبهر.

الوريد الأجوف – الأذين الأيمن – البطين الأيمن – الشريان الرئوي - الوريد الرئوي – الأذين الأيسر – البطين الأيسر – الأبهر.

٧. وضح مستعينًا بالبيانات والملاحظات حالة الدم في كل من:

أ. الجزء الأيمن من القلب.

الجزء الأيمن من القلب به دم فقير بالأكسجين.

ب. الجزء الأيسر من القلب.

الجزء الأيسر من القلب به دم غني بالأكسجين.

التحقق من أهداف الدرس العملي

.... هل تمكنت من تحديد موقع الأجزاء التالية من القلب: الوريد الأجوف، الأذين الأيمن، الأذين الأيسر، الشريان الرئوي، البطين الأيسر، البطين الأيمن، الأبهر؟

.... هل يمكنك إعادة ترتيب الأجزاء أعلاه على نحو صحيح، بدءًا بالوريد الأجوف، اعتمادًا على اتجاه انتقال الدم عبر القلب؟

.... هل يمكنك المقارنة بين حالة الدم في الجزء الأيسر من القلب بحالته في الجزء الأيمن منه؟

تجربة مختبرية ٢ ضغط الدم

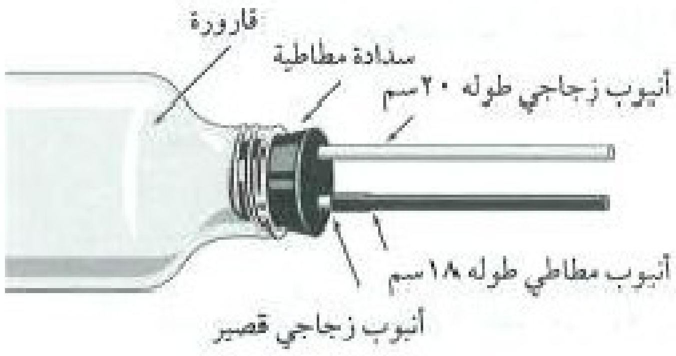
الأوردة والشرايين هي الأوعيةَ الدموية الرئيسة في الجسم، ويضخ القلب الدم إلى أجزاء الجسم كلها عبر الشرايين، ثم تعيد الأوردة الدم إلى القلب. وفي أثناء وجود الدم في الأوعية الدموية يتعرض إلى ضغط. فهل يكون الضغط في الشرايين مساويًا للضغط في الأوردة؟

في هذا الدرس العملي

- تقوم ببناء نموذج قلب وأوعية دموية باستعمال علبة بلاستيكية وأنابيب زجاجية ومطاطية.
- تقيس المسافة التي يقطعها الماء الخارج من الأنبوب الزجاجي والأنبوب المطاطي عند ضغط العلبة.
- تقارن بين المسافة التي يقطعها الماء وليونة الأنابيب.

الموادُ والأدوات:

- وعاء غسيل.
- مسطرة مترية.
- أنبوب مطاطي طوله ١٨ سم، وقطره الداخلي ٥ مم.
- قارورة بلاستيكية قابلة للضغط.
- صبغة طعام حمراء.
- أنبوبان زجاجيان طولاهما ٢٠ سم، و٥ سم، وقطر كلٍّ منهما الداخلي ٥ مم، ينفذان من سدادة مطاطية ذات ثقبين (يثبت المعلم الأنابيب).



الشكل (١)

الخطوات

١. املأ العلبة بالماء، وأضف إليه عدة قطرات من صبغة الطعام الحمراء، وحركه جيدًا.

٢. أحكم إغلاق القارورة بسدادة مطاطية.

٣. أدخل الأنبوب المطاطي في الأنبوب الزجاجي القصير النافذ من السدادة، كما في الشكل ١. ضع المسطرة المترية على حافة وعاء الغسيل، ثم ثبت الأنابيب فوقه على أن يكون الأنبوب المطاطي على مستوى الأنبوب الزجاجي، كما في الشكل٢.

٤. عين المسافة التي يقطعها مجرى الماء من كلا الأنبوبين في أثناء ضغط زميلك على القارورة، وسجل المعلومات التي حصلت عليها في الجدول ١.

٥. أعد تعبئة القارورة قبل البدء في محاولة جديدة. وكرر الخطوتين الثالثة والرابعة ثلاث مرات، ثم سجل النتائج في الجدول١.

الشكل (٢)

البيانات والملاحظات

١. سجل النتائج التي حصلت عليها في الجدول ١، مستعملاً وحدة السنتمتر.

الجدول ١

المحاولة	١	٢	٣	٤	٥	المتوسط
الأنبوب الزجاجي						
الأنبوب المطاطي						

٢. احسب متوسط المسافة التي يقطعها الماء، وسجله في الجدول.

أسئلة واستنتاجات

١. الأنبوب الذي يكون فيه الضغط أكبر ينتقل الماء فيه مسافة أطول. أي الأنبوبين كان ضغط الماء فيه أكبر؟ وأيهما كان ضغط الماء فيه أقل؟

الأنبوب الزجاجي كان ضغط الماء فيه أكبر والأنبوب المطاطي كان ضغط الماء فيه أقل.

٢. تمتاز الأوردة بأنها أكثر مرونة وليونة من الشرايين. أي الأنابيب يمثّل الشرايين؟ وأيها يمثّل الأوردة؟

الأنبوب المطاطي يمثل الأوردة والأنبوب الزجاجي يمثل الشرايين.

٣. قارن بين ضغط الدم في الأوردة وضغطه في الشرايين، مستعينًا بالنتائج التي حصلت عليها.

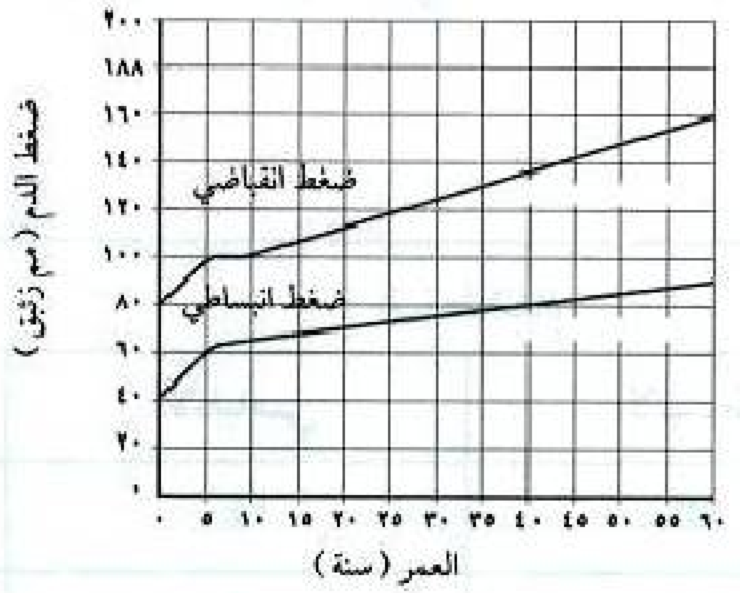
ضغط الدم في الأوردة أقل منه في الشرايين.

٤. أي أجزاء الجسم تم تمثيله بالقارورة البلاستيكية؟ وأيها تم تمثيله بالماء؟

القارورة البلاستيكية تمثل القلب والماء يمثل الدم.

يوصف ضغط الدم من خلال قياس كل من: أ) الضغط الانقباضي: وهو الضغط الناتج عن انقباض البطينين مما يسبب دفع الدم عبر الشرايين. ب) الضغط الانبساطي: وهو الضغط الناتج عن انبساط البطينين، وهنا لا يتعرض الدم في الشرايين للضغط.

إن ضغط الدم هو المقارنة بين قيم الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي. ويظهر الشكل ٣ ضغط الدم الطبيعي مقيسًا بالملمتر زئبق والعمر بالسنوات. فمثلاً الضغط الانقباضي لطفل عمره ١٠ سنوات هو ١٠٠ مم زئبق، والضغط الانبساطي لهذا الطفل هو ٦٥ مم زئبق.



الشكل ٣

٥. أ. ما الضغط الانقباضي لشخص عمره ٢٠ سنة؟ الضغط الانقباضي لشخص عمره ٢٠ سنة = ١١٦ مم زئبق.

ب. ما الضغط الانبساطي لشخص عمره ٢٠ سنة؟ الضغط الانبساطي لشخص عمره ٢٠ سنة = ٧٠ مم زئبق.

٦. عين ضغط الدم للأعمار التالية مستعينًا بالرسم أعلاه (اكتب الضغط الانقباضي أولاً، ثم الضغط الانبساطي)

أ. ١٥ سنة: ١٠٨ مم زئبق و ٧٠ مم زئبق.

ب. ٣٠ سنة: ١٢٦ مم زئبق و ٧٨ مم زئبق.

جـ. ٤٠ سنة: ١٣٨ مم زئبق و ٨٠ مم زئبق.

٧. أ.ما مقدار التغير الذي يحدث للضغط الانقباضي منذ لحظة ولادة الشخص إلى أن يصبح عمره ٦٠ عامًا؟

يزداد الضغط الانقباضي بمعدل سريع خلال الخمس سنوات الأولى ثم يتجه إلى الثبات من سن ٥ إلى ١٠ سنوات، ثم يزداد الضغط الانقباضي مرة أخرى بزيادة العمر حتى يصل إلى ١٦٠مم زئبق عند عمر ال٦٠ عامًا أي يزداد للضعف عند ال ٦٠ عامًا.

ب. ما مقدار التغير الذي يحدث للضغط الانبساطي منذ لحظة ولادة الشخص إلى أن يصبح عمره ٦٠ عامًا؟

يزداد الضغط الانبساطي خلال ال٥ سنوات الأولى بمعدل سريع، ثم يزداد الضغط الانبساطي مرة أخرى بزيادة عمر الإنسان، ولكن بمعدل أقل حتى يصل الضغط الانبساطي عند عمر ال٦٠ عامًا إلى ٩٠مم زئبق أي يزداد بمقدار مرة ونصف عند ال٦٠ عامًا.

٨. أيهما يتغير فيه الضغط الانقباضي أكثر: في العمر "صفر-٢٠ سنة"، أم "٢٠-٦٠ سنة"؟

يتغير الضغط الانقباضي أكثر في العمر (٢٠ – ٦٠ سنة).

٩. أ. ما العمر الذي يكون عنده الفرق بين الضغط الانبساطي والضغط الانقباضي أكبر ما يمكن؟

العمر الذي يكون عنده الفرق بين الضغط الانبساطي والضغط الانقباضي أكبر ما يمكن هو عند ٦٠ عامًا.

ب.كم يبلغ ضغط الدم في هذا العمر؟

الضغط الانقباضي عند عمر ٦٠ عامًا هو ١٦٠مم زئبق، أما الضغط الانبساطي عند هذا العمر فهو ٩٠مم زئبق.

١٠. ما عمر الشخص الذي ضغطه الانقباضي ١٢٠، وضغطه الانبساطي ٧٥؟

عمر الشخص الذي ضغطه الانقباضي ١٢٠ وضغطه الانبساطي ٧٥ هو ٢٥ عامًا.

ويقال عادةً: إن ضغط شخص ما أعلى من المعدل الطبيعي (مرتفع) إذا كانت قيم الضغط الانقباضي والانبساطي مرتفعة، ويقال: أقل من المعدل الطبيعي (منخفض) إذا كانت قيم الضغط الانقباضي والانبساطي منخفضة. بيِّن نوع الضغط (مرتفع، منخفض، طبيعي) للأعمار المذكورة في الجدول ٢ بمقارنتها بما ورد في الرسم بالشكل ٣.

الجدول ٢

ضغط الدم			
العمر	الانقباضي	الانبساطي	الضغط
٤٥	١٤٠	٨٣	١١. طبيعي
٣٠	١٣٠	٨٥	١٢. مرتفع
٦٠	١٤٠	٨٠	١٣. منخفض

التحقق من أهداف الدرس العملي

.... هل استطعت بناء نموذج لقلب صناعي وأوعية دموية؟

.... هل استطعت تحديد أي الأنبوبين يسمح باندفاع الماء مسافة أطول عند ضغط القارورة: الزجاج أم المطاط؟

.... هل وجدت علاقة بين المسافة التي قطعها الماء وليونة كل من الأنبوب الزجاجي والمطاطي؟

الفصل
٦

تجربة مختبرية ١ فحص الكربوهيدرات

تزود الكربوهيدرات الجسم بالطاقة. ويحتاج جسمك إلى كمية أكبر من الكربوهيدرات يوميًّا مقارنة بالدهون والبروتينات. وتعد الأطعمة التي تحتوي على النشا والسكر مصدرًا رئيسًا للكربوهيدرات.

في هذا الدرس العملي

- تتفحص النشا في الأطعمة باستعمال محلول اليود.
- تتفحص السكر في الأطعمة باستعمال أقراص فحص السكر.
- تستعمل نتائج الاختبار التي حصلت عليها لتحدد الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات.

الموادّ والأدوات

- ١٢أنبوب اختبار (١٨×١٥٠) ملم
- حامل أنابيب
- ماء
- نشا
- خبز
- أرز مطبوخ
- بطاطس مطبوخة
- محلول اليود في علبة قطارة
- ملصقات ورقية
- جلوكوز
- عصير فاكهة
- بياض بيضة مسلوقة جيدًا
- عسل
- حليب
- دبس السكر
- ملقط
- أقراص فحص السكر

الخطوات

تحذير: لا تتذوق أي مادة تُستعمل في المختبر أو تأكلها أو تشربها.

تحذير: *أخبر معلمك إذا لامست أي مادة كيميائية.*

١. رقّم ستة أنابيب من ١ – ٦، وضعها في حامل الأنابيب.

٢. املأ الأنابيب بالمواد التالية إلى ارتفاع سنتمتر واحد:

أ. ماء　　ب. نشا

جـ. خبز　　د. أرز

هـ. بياض البيض　　و. بطاطس

٣. أضف ٥ قطرات من اليود إلى أنابيب الاختبار من ١ – ٦.

تحذير: اليود مادة سامة، فلا تستنشق أبخرته، ولا تدعه يلامس يديك، واغسل المنطقة التي يلامسها، وأخبر معلمك بذلك فورًا.

تفحّص اللون الناتج عن إضافة اليود إلى الأنابيب؛ إذ يدل اللون الأزرق على وجود النشا في المادة الغذائية، وسجِّل اللون الظاهر في الجدول١. (انظر قسم البيانات والملاحظات)

٤. رقّم الأنابيب المتبقية من ٧ – ١٢، وضعها في حامل الأنابيب.

٥. املأ الأنابيب بالموادّ التالية إلى ارتفاع سنتمتر واحد:

أ. ماء		ب. جلوكوز

جـ. عصير فاكهة مركز		د. عسل

هـ. حليب		و. دبس السكر

٦. أضف قرصًا من أقراص فحص السكر إلى الأنابيب من ٧- ١٢ باستعمال الملقط.

تحذير: أقراص فحص السكر سامة فلا تلمسها، واغسل يديك مباشرة إذا لامستها أو لمست محلولها. وستسخن الأنابيب عند إضافة الأقراص إليها، فلا ترفع الأنابيب من مكانها، واحذر لمسها.

٧. لاحظ اللون الظاهر في كل أنبوب من الأنابيب، حيث يدل اللون الأخضر والأصفر والبرتقالي على وجود السكر، ثم سجّل الألوان في الجدول ٢.

البيانات والملاحظات

الجدول (١)

فحص النشا				
أنبوب الاختبار	المادة الغذائية	اللون بعد إضافة اليود	هل يوجد نشا؟ (نعم،لا)	هل توجد كربوهيدرات؟ (نعم،لا)
١	ماء	لا يتغير اللون	لا	لا
٢	خبز	لون أزرق	نعم	نعم
٣	بياض بيض	لا يتغير اللون	لا	لا
٤	نشا	لون أزرق	نعم	نعم
٥	أرز	أزرق	نعم	نعم
٦	بطاطس	أزرق	نعم	نعم

الجدول (٢)

فحص السكر				
أنبوب الاختبار	المادة الغذائية	اللون بعد إضافة أقراص فحص السكر	هل يوجد سكر؟ (نعم،لا)	هل توجد كربوهيدرات؟ (نعم،لا)
٧	ماء	لا يتغير اللون	لا	لا
٨	عصير مركز	يتغير اللون	نعم	نعم
٩	حليب	لا يتغير اللون	لا	لا
١٠	جلوكوز	يتغير اللون	نعم	نعم
١١	عسل	يتغير اللون	نعم	نعم
١٢	دبس السكر	يتغير اللون	نعم	نعم

أسئلة واستنتاجات

١. أي الأطعمة التي فحصتها تحتوي على النشا؟

الأرز – الخبز – البطاطس – النشا.

كيف عرفت ذلك؟

تغير لون اليود إلى اللون الأزرق.

٢. أيّ الموادّ الغذائية التي فحصتها تحتوي على السكر؟

العصير المركز - الجلوكوز – العسل – دبس السكر.

٣. لماذا اختُبر الماء في كل من فحصي السكر والنشا؟

لأن الماء يمثل المجموعة الضابطة في التجربة.

٤. لماذا أُضيف اليود إلى النشا؟

لأن اليود يتغير لونه عند إضافته نشا إلى اللون الأزرق، وبالتالي أستطيع لمعرفة كيفية تغير الكاشف عند وجود النشا ومنها يمكن تحديد وجود النشا من عدمه في باقي الأطعمة.

٥. لماذا فُحص الجلوكوز للكشف عن السكر؟

لمعرفة كيفية تغير الكاشف عند وجود الجلوكوز ومنها أستطيع الكشف عن الجلوكوز في باقي الأطعمة.

٦. أيّ الأطعمة تعد كربوهيدرات؟

الخبز- الأرز – البطاطا – النشا – الجلوكوز – دبس السكر – العسل – العصير المركز.

٧. ما العلاقة بين النشا والسكر؟

عند هضم النشا في جسم الإنسان فإنها تتحول إلى سكر.

التحقق من أهداف الدرس العملي

.... هل يمكنك الكشف عن النشا في الأطعمة باستعمال محلول اليود؟

.... هل يمكنك الكشف عن السكر في الأطعمة باستعمال أقراص فحص السكر؟

.... هل يمكنك بالفحص تحديد الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات؟

٢ تجربة مختبرية كيف تحدث عملية التنفس؟

إن عملية التنفس تحدث تلقائيًّا. وسوف تتأكد من ذلك إذا حاولت حبس أنفاسك. ويقصد بعملية التنفس خروج الهواء من الرئتين ودخوله إليها. وتسمى عملية دخول الهواء بالشهيق وعملية خروجه بالزفير. ويساعد الصدر والأضلاع على حدوث عملية التنفس، كما تساعد عضلة الحجاب الحاجز على هذه العملية؛ حيث تنقبض في أثناء الشهيق وتنبسط خلال الزفير.

في هذا الدرس العملي

- تقارن بين صدر الإنسان ونموذج له.
- تستعمل النموذج لتعرف كيف يساعد الصدر وعضلة الحجاب الحاجز على حدوث عمليتي الشهيق والزفير.

الموادّ والأدوات

- نموذج لصدر الإنسان

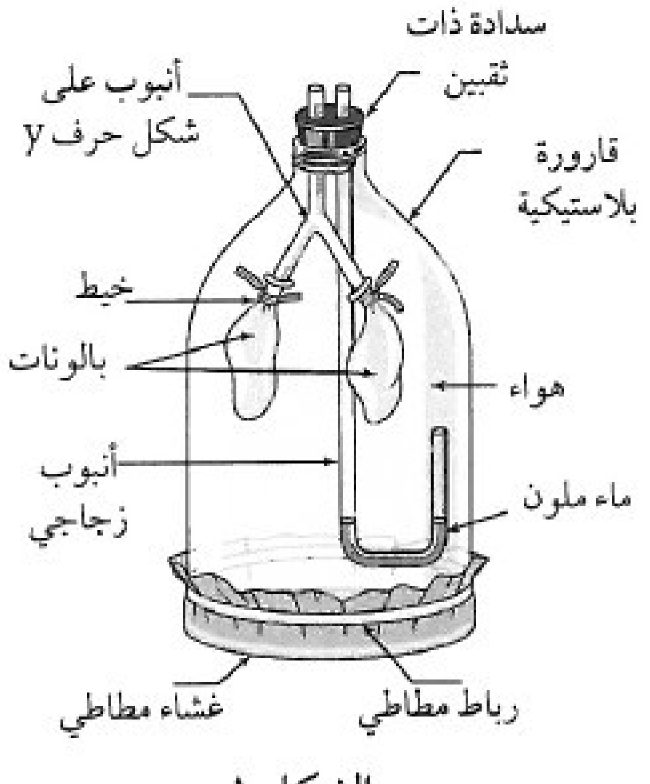
الخطوات

الجزء أ: أجزاء النموذج وكيفية عملها.

١. احصل من معلمك على نموذج لصدر الإنسان.

٢. ارجع إلى الشكل١، وادفع الغشاء المطاطي بلطف، ولاحظ التغير في مستوى الماء في الأنبوب في كلا الطرفين، وسجله في الجدول ١.

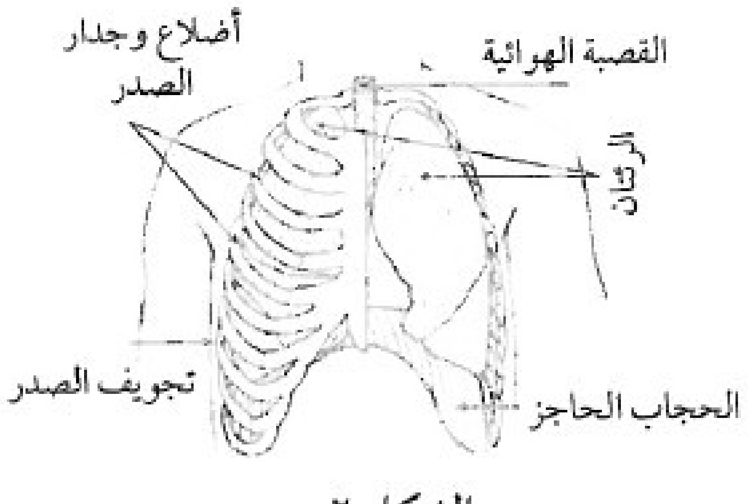
٣. اسحب الغشاء المطاطي بلطف، ولاحظ التغير في مستوى الماء في الأنبوب، ودوِّنه في الجدول١.



الشكل ١

الجزء ب: مقارنة أجزاء النموذج بصدر الإنسان

قارن بين الشكلين ١ و٢، ثم طابق بين أجزاء النموذج مع أجزاء صدر الإنسان في الشكل ٢، وسجِّل أوجه المقارنة في الجدول ٢.



الشكل ٢

الجزء ج: المقارنة بين حركة الغشاء المطاطي في النموذج وحركته في صدر الإنسان.

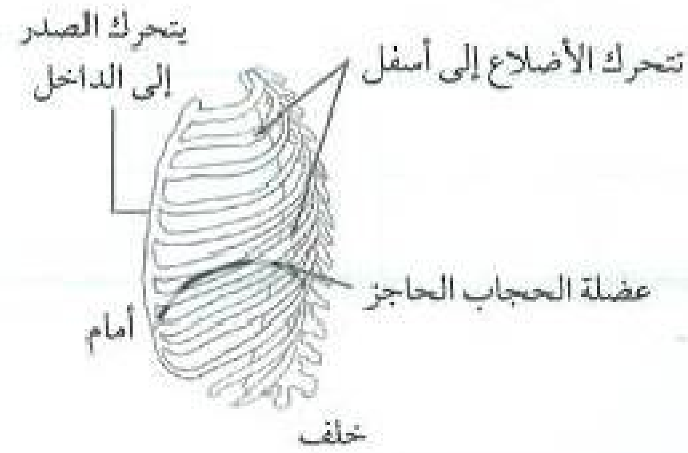
١. ادفع الغشاء المطاطي في النموذج بلطف أعلى، وسجل ملاحظاتك في الجدول ٣. لاحظ أن الحجاب الحاجز يكون في حالة ارتخاء (انبساط) عندما يندفع أعلى في جسمك.

٢. اسحب الغشاء المطاطي أسفل بلطف، وسجل ملاحظاتك في الجدول ٣، لاحظ أن الحجاب الحاجز يكون في حالة انقباض (مشدود) إذا كان في أسفل الجسم.

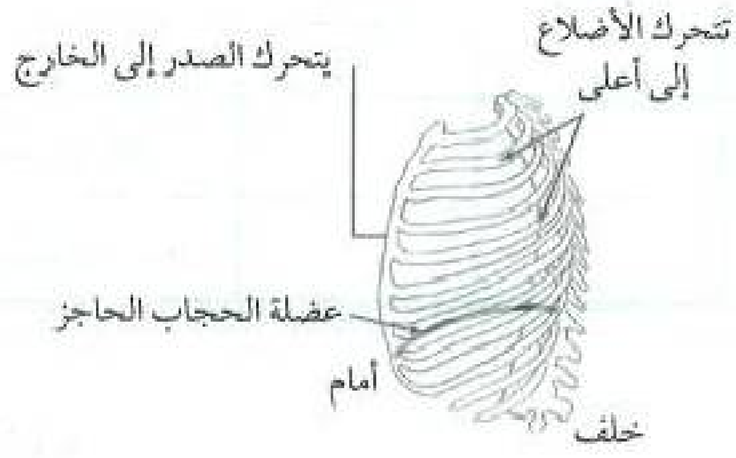
الجزء د- مقارنة حركة نموذج الصدر مع حركة صدر الإنسان.

١. اضغط على جوانب القارورة البلاستكية بلطف من أسفل (جدار الصدر)، ثم سجل ملاحظاتك في الجدول ٤. لاحظ أن جدار الصدر والأضلاع في الشكل (٣ - أ) تتحرك إلى أسفل قليلًا عندما يتحرك جدار الصدر إلى الداخل.

٢. اضغط على جوانب القارورة البلاستيكية بلطف من أسفل، ثم اتركها ببطء، وسجل الملاحظات في الجدول ٤. لاحظ أن جدار الصدر والأضلاع في الشكل (٣- ب) تتحرك قليلاً إلى أعلى عندما يتحرك جدار صدر الإنسان إلى الخارج وأن حجم التجويف الصدري يصبح أكبر.



الشكل ٣-أ



الشكل ٣-ب

البيانات والملاحظات

الجدول ١

الغشاء المطاطي	مستوى الماء في نموذج الصدر			
	مستوى الماء على الجانب الطويل	مستوى الماء على الجانب القصير	التغير في ضغط الهواء الداخلي	التغير في ضغط الهواء في النموذج
١. الدفع إلى أعلى	يرتفع	يقل	يزيد	يقل
٢. السحب إلى أسفل	يقل	يرتفع	يقل	يزداد

الجدول (٢)

تحديد أجزاء النموذج	
أجزاء النموذج	الأجزاء المقابلة في صدر الإنسان
١.البالونات	الرئتين
٢.الغشاء المطاطي	الحجاب الحاجز
٣.الأنبوب على الشكل حرف Y	القصبة الهوائية
٤.الهواء داخل القارورة	هواء الشهيق
٥.الجوانب البلاستيكية للقارورة	أضلاع وجدار الصدر

الجدول (٣)

حركة الحجاب الحاجز خلال عملية التنفس						
الغشاء المطاطي	الحجاب الحاجز (منقبض/ منبسط)	موقع الحجاب الحاجز (الأعلى، الأسفل)	جانب الأنبوب الذي يرتفع فيه الماء (قصير/ طويل)	الضغط الداخلي (مرتفع/ منخفض)	البالونات (الأكياس الهوائية) (فارغ/ ممتلئ)	تنفس الشخص (شهيق/ زفير)
١. مندفع إلى أعلى	منبسط	لأعلي	الطويل	مرتفع	يتم تفريغها أثناء هذه العملية	زفير
٢. مسحوب إلى أسفل	منقبض	لأسفل	القصير	منخفض	يتم امتلاءها أثناء هذه العملية	شهيق

الجدول (٤)

حركة الصدر خلال عملية التنفس		
الملاحظة	جدار الصدر مندفع إلى الداخل	جدار الصدر عند عودته إلى وضعه الطبيعي
١. جانب الأنبوب الذي يرتفع فيه الماء (قصير/ طويل)	الجانب القصير	الجانب الطويل
٢. ضغط الهواء الداخلي (ينخفض/ يرتفع)	منخفض	مرتفع
٣. ضغط الهواء (مرتفع/ منخفض)	مرتفع	منخفض
٤. حركة القفص الصدري (إلى أعلى/ إلى أسفل)	لأعلى	لأسفل
٥. حجم التجويف الصدري (كبير/ صغير)	كبير	صغير
٦. البالونات أو الأكياس الهوائية (ممتلئة/ فارغة)	يتم تفريغها أثناء هذه العملية	يتم امتلاءها أثناء هذه العملية
٧. تنفس الشخص (شهيق/ زفير)	شهيق	زفير

أسئلة واستنتاجات

التوجيه: أكمل الجدول التالي اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها عند تنفيذ النشاط.

حركة الصدر خلال عملية التنفس		
الملاحظة	الشهيق	الزفير
١. هل الحجاب الحاجز متحرك إلى أعلى أم إلى أسفل؟	لأسفل	لأعلى
٢. هل الحجاب الحاجز منقبض أم منبسط؟	منقبض	منبسط
٣. هل جدار الصدر مندفع إلى الداخل أم إلى الخارج؟	إلى الخارج	إلى الداخل
٤. هل الأضلاع مندفعة إلى أعلى أم إلى أسفل؟	إلى أعلى	إلى أسفل
٥. هل ضغط الهواء في الصدر عالٍ أم منخفض؟	منخفض	عال
٦. هل الضغط يعصر الأكياس الهوائية أم لا؟	لا يعصر الأكياس الهوائية	يعصر الأكياس الهوائية
٧. هل يزداد حجم التجويف الصدري أم يقل؟	يزداد	يقل
٨. هل الرئتان مملوءتان بالهواء أم مفرغتان؟	تمتلىء الرئتان أثناء عملية الشهيق	يتم تفريغ الرئتان من الهواء أثناء عملية الزفير
٩. هل التنفس إلى الداخل أم إلى الخارج؟	للداخل	للخارج

التحقق من أهداف الدرس العملي

.... هل يمكنك المقارنة بين النموذج وصدر الإنسان؟

.... هل يمكنكَ باستعمال النموذج توضيح كيف يساعد كل من الحجاب الحاجز وجدار الصدر على حدوث عمليتي الشهيق والزفير؟